

**PERBANDINGAN PERANGKINGAN 30 UNIVERSITAS DI INDONESIA
VERSI *WEBOMETRICS* DENGAN HASIL PERANGKINGAN
MENGUNAKAN METODE *ELECTREE* DAN METODE *VIKOR***

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Pendidikan Teknik (S1)
Pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta**



**Disusun oleh :
Maria Antonius Dian Wahyu Pamungkas
NIM: 07520241023**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

ANALISIS PERBANDINGAN PERANGKINAN 30 UNIVERSITAS DI INDONESIA VERSI *WEBOMETRICS* DENGAN HASIL PERANGKINAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN METODE *ELECTREE* DAN METODE *VIKOR*

Disusun oleh:

Maria Antonius Dian Wahyu Pamungkas
NIM 07520241023

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 19 Mei 2014

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Handaru Jati, Ph.D Ketua Penguji/Pembimbing		02/06 - 14
Bekti Wulandari, M.Pd Sekretaris		02/06 - 14
Nurkhamid, Ph.D Penguji		02/06 - 14

Yogyakarta, 04 Juni 2014

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,




Dr. Moch Bruri Triyono
NID 19560216 198603 1 003

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PERBANDINGAN PERANGKINGAN 30 UNIVERSITAS DI
INDONESIA VERSI *WEBOMETRICS* DENGAN HASIL
PERANGKINGAN MENGGUNAKAN METODE *ELECTREE*
DAN METODE *VIKOR***

Disusun oleh:

Maria Antonius Dian Wahyu Pamungkas
NIM 07520241023

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 25 April 2014

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika,



Ratna Wardani, S.Si, M.T

NIP. 19701218 200501 2 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Handaru Jati, Ph.D

NIP. 19740511 199903 1 002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Maria Antonius Dian Wahyu Pamungkas

NIM : 07520241023

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Judul Skripsi : Perbandingan Perangkingan 30 Universitas Di Indonesia
Versi Webometrics Dengan Hasil Perangkingan
Menggunakan Metode Elctree Dan Metode Vikor

Menyatakan bahwa Tugas Akhir Skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali bagian – bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah karya ilmiah yang benar.

Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 15 April 2014

Yang menyatakan,

Maria Antonius Dian Wahyu
NIM. 07520241023

**PERBANDINGAN PERANGKINGAN 30 UNIVERSITAS DI INDONESIA
VERSI *WEBOMETRICS* DENGAN HASIL PERANGKINGAN
MENGUNAKAN METODE *ELECTREE* DAN METODE *VIKOR***

Oleh :

Maria Antonius Dian Wahyu Pamungkas

07520241023

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan peringkat antara perangkingan *website* universitas di Indonesia dengan menggunakan metode *electree* dan *vikor* dengan hasil perangkingan *webometrics*. Pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan 2 instrumen yaitu *Search engine Google* dan *Google Scholar*.

Subjek penelitiannya adalah *website* akademik, sedangkan objeknya adalah perangkingan menurut *webometrics* dari *website* akademik 30 universitas di Indonesia yang rilis bulan Juli 2013. Data ketigapuluh *website* akademik tersebut diambil dengan menggunakan *search engine google* untuk mengetahui *visibility*, *size*, *rich files*, dan *scholar*. Setelah data diperoleh kemudian dilakukan perhitungan untuk memperoleh hasil perangkingan dengan metode *electree* dan *vikor*. Hasil perangkingan kemudian dibandingkan dengan perangkingan *webometrics* yang rilis bulan Januari 2014 dengan menggunakan uji spearman dan uji friedman untuk dilakukan uji hipotesis.

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh: (1) uji *spearman* perangkingan metode *electree* dengan perangkingan metode *vikor* adalah signifikan sama, terbukti dengan nilai r_s hitung yang bernilai 0,774 bernilai lebih besar daripada r_s tabel (0,3063) pada taraf signifikansi 5 %. (2) Uji *spearman* perangkingan metode *webometrics* dengan perangkingan metode *electree* adalah signifikan sama, terbukti dengan nilai r_s hitung yang bernilai 0,7134 bernilai lebih besar daripada r_s tabel (0,3063) pada taraf signifikansi 5 %. (3) Uji *spearman* perangkingan metode *webometrics* dengan perangkingan metode *vikor* adalah signifikan sama, terbukti dengan nilai r_s hitung yang bernilai 0.7847 bernilai lebih besar daripada r_s tabel (0,3063) pada taraf signifikansi 5 %. (4) Uji *friedman* perangkingan menggunakan metode *electree*, *vikor* dan *webometrics* adalah signifikan sama, terbukti dengan nilai F hitung yang bernilai -28.84, bernilai kurang dari nilai F tabel (6,300) pada taraf signifikansi 5 % dan derajat kebebasan 2. Dari hasil analisis yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa perangkingan dengan metode *electree* dan metode *vikor* adalah signifikan sama dengan pola perangkingan *webometrics*.

Kata kunci : metode *electree*, metode *vikor*, uji friedman, uji spearman, *webometrics*, *website*

COMPARISON RANGKING OF 30 UNIVERSITIES IN INDONESIA WEBOMETRICS VERSION WITH RESULTS OF RANKING USING ELECTREE METHOD AND VIKOR METHOD

by :

Maria Antonius Dian Wahyu Pamungkas

07520241023

ABSTRACT

This study was conducted to determine the difference of the Indonesian university Webometrics ranking and the purposed ranking using Electree and Vikor.

Subject of academic research is the websites, while the object is according to Webometrics ranking of academic website 30 academic in Indonesia which releases in July 2013. The data was taken 30 academic websites using the Google search engine to determine visibility, size, rich files and scholar. Once of the data obtained, then performed calculations to obtain the ranking results by Vikor and Electree method. The results of the ranking then compared with the Webometrics released in January 2014. The final ranking comparison analysis was calculated by using Spearman and Friedman test.

Based on the analysis: (1) Spearman test ranking methods with a ranking Electree method and Vikor method is equally significant, as evidenced by the calculated of r_s value 0.774 greater than worth r_s table (0.3063) at the 5 % significance level. (2) Spearman test ranking by Webometrics method with Electree method is equally significant, as evidenced by the calculated of r_s value 0.7134 is larger than r_s table (0.3063) at the 5 % significance level. (3) the Spearman test ranking by Webometrics with Vikor method is equally significant, as evidenced by the calculated of r_s value 0.7847 is larger than r_s table (0.3063) at the 5 % significance level. (4) Using the Friedman test the method of ranking Electree, Vikor and Webometrics is equally significant, as evidenced by the calculated of F value – 28.84, is worth less than the F table value (6.300) at the 5% significance level and degrees of freedom 2. The conclusion of this research use Electree method and Vikor method are same significant with the ranking of Webometrics.

Keywords : Electree methods, Vikor methods, Friedman test, Spearman test, Webometrics, website

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

- Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan dan limpahan karunia-Nya
- Orang tua, kakak, adik, keponakan yang selalu memberi semangat
- Teman-teman PTI kelas E angkatan 2007
- Teman-teman PA St. Christopher Gamping

MOTTO

Tuhan takkan terlambat
Juga tak akan lebih cepat
Semua akan indah pada waktunya

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuahn YME yang telah melimpahkan Kasih dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul ”Perbandingan Perangkingan 30 Universitas Di Indonesia Versi *Webometrics* Dengan Hasil Perangkingan Menggunakan Metode *Electree* Dan Metode *Vikor*”. Keberhasilan penulisan tugas akhir skripsi ini, tidak lepas dari bantuan beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yesus yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi.
2. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.A, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Moch Bruri Triyono, M. Pd, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Muh. Munir, M, Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika.
5. Dr. Ratna Wardani M.T, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika.
6. Totok Sukardiyono M.T, selaku pembimbing akademik Pendidikan Teknik Informatika kelas E’07.
7. Handaru Jati, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang senantiasa dengan sabar membimbing tanpa lelah dari awal sampai akhir skripsi ini.
8. Nurkhamid, Ph.D dan Bkti Wulandari, M.Pd selaku Panitia Penguji Skripsi.

9. Para Dosen, Teknisi dan Staf Jurusan pendidikan Teknik Elektronika yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman dan bantuannya selama ini sehingga dapat terselaikannya Tugas Akhir Skripsi ini.
10. Ibu, Bapak serta kakak dan adik yang selalu memberi dukungan dan semangat untuk menyelesaikan kuliah.
11. Teman-teman Pendidikan Teknik Informatika angkatan 2007
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih kurang dari sempurna sehingga perlu perbaikan. Oleh karena itu segala kritik, saran dan himbauan yang konstruktif sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan mendatang. Harapan penulis, semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca.

Yogyakarta, 7 Februari 2013

Penulis

Maria Antonius Dian Wahyu

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II	7
A. Tentang World Class University	7
B. Webometrics	8
C. Multi Criteria Decision Making	10
D. Metode Electree	12
E. Metode Vikor	15
F. Search Engine	16
1. Pengertian Search Engine	16
2. Cara Kerja Search Engine	17
G. Penelitian Relevan	20
H. Kerangka Pikir	22
BAB III	23
A. Model Penelitian	23
B. Tempat dan Waktu Penelitian	25
C. Objek Penelitian	25
D. Variabel Penelitian	25
E. Teknik Pengumpulan Data	27
F. Analisis Data	35

BAB IV	39
A. Hasil Penelitian	39
B. Pembahasan	46
1. Penghitungan dengan menggunakan metode Electree	46
2. Penghitungan dengan menggunakan metode Vikor	50
3. Perbandingan metode Electree dan Vikor dengan Uji Spearman	56
4. Perbandingan metode Electree dan rilis Webometrics Juli 2013 dengan Uji Spearman	58
5. Perbandingan Metode Vikor dan rilis Webometrics Juli 2013 dengan Uji Spearman	60
6. Perbandingan Metode Electree, metode Vikor dan rilis Webometrics Juli 2013 dengan Uji Friedman	61
BAB V	66
A. Kesimpulan	66
B. Saran	67
Daftar Pustaka	68
Lampiran	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria and Weight for ARWU - 2004	7
Tabel 2. Kriteria Penilaian <i>World Class University</i> menurut <i>Webometrics</i>	8
Tabel 3. Peringkat Universitas versi <i>Webometrics</i> (Juli 2013)	26
Tabel 4. Data Peringkat Universitas versi <i>Webometrics</i> (Juli 2013).....	34
Tabel 5. Data jumlah halaman <i>website</i> 30 Universitas terbaik di Indonesia	40
Tabel 6. Data jumlah <i>link</i> 30 Universitas terbaik di Indonesia	41
Tabel 7. Data jumlah <i>rich files</i> 30 Universitas terbaik di Indonesia	43
Tabel 8. Data jumlah <i>scholar</i> 30 Universitas terbaik di Indonesia	45
Tabel 9. Data belum dinormalisasi	46
Tabel 10. Data setelah dinormalisasi	47
Tabel 11. Electree – <i>concordance</i> antar sample	48
Tabel 12. Electree – <i>discordance</i> antar sample.....	49
Tabel 13. Electree – hasil perangkingan	50
Tabel 14. Normalisasi data metode Vikor	51
Tabel 15. Normalisasi data metode Vikor x bobot kriteria.....	52
Tabel 16. Tabel S - Vikor.....	53
Tabel 17. Tabel R - Vikor	54
Tabel 18. Nilai Q - Vikor	55
Tabel 19. Hasil perangkingan Vikor	56
Tabel 20. Perbandingan perangkingan metode Electree dan Vikor dengan Uji Spearman.....	57
Tabel 21. Perbandingan perangkingan metode Electree dengan peringkat <i>Webometrics</i> berdasarkan Uji Spearman	59
Tabel 22. Perbandingan perangkingan metode Vikor dengan peringkat <i>Webometrics</i> berdasarkan Uji Spearman	60
Tabel 23. Perbandingan perangkingan metode Electree, Vikor, dan rilis <i>Webometrics</i> Juli 2013 dengan Uji Friedman.....	62
Tabel 24. Perangkingan <i>Webometrics</i> Januari 2014.....	63
Tabel 25. Perbandingan perangkingan metode Electree, Vikor, dan rilis <i>Webometrics</i> Juli 2013 dengan rilis Januari 2014	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Pikir	22
Gambar 2. Halaman utama Google.....	28
Gambar 3. Hasil pencarian melalui <i>search engine</i> Google.....	28
Gambar 4. Jumlah <i>rich files</i> sebuah <i>website</i> akademik.....	29
Gambar 5. <i>Form</i> halaman utama Google Scholar.....	29
Gambar 6. Jumlah <i>scholar</i> sebuah <i>website</i> akademik.....	30
Gambar 7. <i>Screenshot</i> halaman search.yahoo.com.....	30
Gambar 8.. <i>Screenshot</i> hasil pencarian halaman search.yahoo.com.....	31
Gambar 9. <i>Screenshot</i> halaman bing.com.....	32
Gambar 10. <i>Screenshot</i> hasil pencarian halaman bing.com.....	32
Gambar 11. <i>Screenshot</i> hasil pencarian halaman ahrefs.com	33

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Website akademik adalah salah satu media informasi yang digunakan lembaga pendidikan baik perguruan tinggi/Universitas, institut, sekolah, maupun lembaga belajar non-formal untuk memberikan informasi yang terkait dengan lembaga pendidikan tersebut kepada masyarakat umum. *Website* akademik berisikan informasi-informasi akademik, antara lain kegiatan-kegiatan akademik, rencana studi, program-program studi yang ada, komponen-komponen akademik, prestasi akademik, dan kalender akademik.

Sebagai media informasi, *website* akademik sangat berperan penting bagi perguruan tinggi di seluruh dunia. *Website* akademik merupakan media yang ampuh untuk memenuhi kebutuhan akan informasi akademik bagi masyarakat luas. Berbagai kemudahan dapat diperoleh masyarakat luas dengan adanya *website* akademik sehingga masyarakat dapat menilai kualitas perguruan tinggi melalui informasi-informasi yang ter-*upload* di *website* akademiknya.

Dilihat dari peringkat akademik, setiap Perguruan Tinggi masih belum masuk dalam beberapa metode perankingan Universitas dunia, seperti: *Academic Ranking of World Universities* (ARWU) yang dapat dilihat pada situs: <http://www.arwu.org/>, *The Times Higher Education Supplement* (THES) dalam situs: <http://www.thes.co.uk/>; maupun ranking Universitas dunia secara elektronik lewat *Webometrics* (<http://www.Webometrics.info/>). Untuk itu,

setiap Perguruan Tinggi perlu bekerja lebih keras guna mencapai impian yaitu masuk dalam kategori *World Class University*.

Webometrics merupakan salah satu parameter penentuan *world class university*. Pengukuran *Webometrics* memang hanya menekankan pada publikasi secara elektronik melalui *website*, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Untuk bisa mendapatkan peringkat di dalam *Webometrics* ini suatu perguruan tinggi harus memenuhi kriteria-kriteria yang diperlukan untuk nantinya dilakukan penghitungan sehingga akhirnya dapat menentukan peringkatnya. Adapun kriteria yang digunakan untuk mengukur peringkat *Webometrics* adalah *Size*, *Visibility*, *Rich file*, dan *Scholar*. Setiap perguruan tinggi yang menginginkan *website* akademiknya masuk ke dalam peringkat *Webometrics*, wajib memenuhi keempat indikator tersebut.

Sebagai sebuah organisasi yang mengeluarkan daftar peringkat *website* akademik dunia, *Webometrics* masih memiliki beberapa kelemahan dalam melakukan perangkingan. Kelemahan perangkingan *Webometrics* terletak pada metode yang dipakai dalam proses perangkingan di mana metode tersebut tidak menggunakan normalisasi data. Kelemahan lain yaitu dalam merilis perangkingan *Webometrics* hanya mencantumkan peringkat dan tidak menyertakan hasil perhitungannya. Untuk melakukan pengambilan data pun menggunakan *tool search engine* Google.

Search engine Google sendiri memiliki tingkat fluktuatif data yang sangat tinggi sehingga mengakibatkan data dapat berubah setiap waktu. Selain itu indikator dari penilaian *Webometrics* hanya meliputi persentase bobot *size*

(20%), *visibility* (50%), *rich files* (15%), dan *scholar* (15%). Kesimpulan yang bisa diambil yaitu indikator-indikator *Webometrics* lebih tepat diterapkan pada universitas yang memiliki komitmen kuantitas publikasi *website* akademik. Sebuah universitas yang baik tetapi mempunyai kebijakan kualitas publikasi *web* yang rendah dapat dimungkinkan memiliki rangking yang rendah.

Pada penelitian ini akan dilakukan perankingan bagi suatu Universitas agar dapat diketahui oleh umum terutama lewat situs internet. Proses perankingan dari penelitian ini akan menggunakan metode pendekatan *Multi Criteria Decision Maker (MCDM)* yaitu *Electree* dan *Vikor*. *Electree* merupakan metode yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan *Multi Kriteria Decision Making (MCDM)*, khususnya *Multi Attribute Decision Making (MADM)*. *Multi Attribute Decision Making (MADM)* adalah suatu metode dengan mengambil banyak kriteria sebagai dasar dari pengambilan keputusan, dengan penilaian yang subyektif menyangkut masalah pemilihan, di mana analisa matematis tidak terlalu banyak dibutuhkan. MADM juga digunakan untuk pemilihan hanya terhadap sejumlah kecil alternatif saja. Metode *Electree* ini termasuk dalam metode *outranking* yang digunakan untuk permasalahan perankingan alternatif. Metode *Vikor* juga banyak digunakan dalam pengambilan keputusan seperti pemilihan *vendor*, pemilihan bahan industri, dan perankingan *website*. Tujuan tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan hasil perankingan alternatif keputusan dengan menggunakan *Electree* dan *Vikor*.

Data-data yang akan dipergunakan dalam penelitian ini sama dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan oleh *Webometrics*. Setelah data terkumpul kemudian merangkingnya dengan metode *Electree* dan *Vikor*. Perangkingan menggunakan metode *Electree* dan *Vikor* ini nantinya akan dibandingkan dengan rilis peringkat *Webometrics* yang rilis pada Juli 2013. Hasil perbandingan peringkat dengan metode *Electree*, *Vikor*, dan rilis *Webometrics* ini akan digunakan sebagai hasil penelitian.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang yang tersebut di atas, maka identifikasi masalah yang coba dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Indikator penilaian *Webometrics* yang hanya menilai dari sisi penggunaan *website* akademik oleh universitas ternyata masih memiliki kelemahan.
2. Kelemahan perangkingan *Webometrics* yang tidak melakukan normalisasi data pada proses perangkingannya.
3. Teknik perangkingan *Webometrics* yang hanya mengeluarkan peringkat tanpa menjelaskan proses penghitungannya.
4. Metode penilaian *Webometrics* belum tentu bisa dijadikan sebagai tolak ukur terhadap penilaian *website* akademik suatu universitas.
5. Penggunaan *Tools* dalam metode *Webometrics* untuk pengumpulan data masih memiliki nilai yang tidak stabil.
6. Banyaknya cara untuk menilai dan merangking *website* akademik sehingga diperlukan sebuah cara perangkingan yang baik.

C. BATASAN MASALAH

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang akan diteliti dan dibahas dibatasi pada :

1. Perankingan *website* akademik Perguruan Tinggi di Indonesia menggunakan Metode *Electree*.
2. Perankingan *website* akademik Perguruan Tinggi di Indonesia menggunakan Metode *Vikor*.

D. RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian Tugas Akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil perankingan Perguruan Tinggi di Indonesia menggunakan metode pendekatan *Electree* dibandingkan dengan perankingan versi dari *Webometrics*?
2. Bagaimana hasil perankingan Perguruan Tinggi di Indonesia menggunakan metode *Vikor* dibandingkan dengan perankingan versi dari *Webometrics*?
3. Bagaimana perbandingan hasil perankingan metode *Electree* dan metode *Vikor* dalam merangking peringkat Perguruan Tinggi di Indonesia?

E. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah untuk :

1. Melakukan perangkingan Perguruan Tinggi di Indonesia yang ada dengan menggunakan metode pendekatan *Electree*.
2. Melakukan perangkingan Perguruan Tinggi di Indonesia yang ada dengan menggunakan metode *Vikor*.
3. Membandingkan antara perangkingan metode *Electree* dan metode *Vikor* dengan perangkingan dari versi *Webometrics*.

F. MANFAAT PENELITIAN

1. Penulis mampu memahami metode *Electree* yang digunakan untuk melakukan perangkingan Perguruan Tinggi di Indonesia.
2. Penulis mampu memahami metode *Vikor* yang digunakan untuk melakukan perangkingan Perguruan Tinggi di Indonesia.
3. Penulis mampu membandingkan antara perangkingan dengan metode *Electree* dan metode *Vikor* dengan perangkingan dari versi *Webometrics*.
4. Universitas/Perguruan Tinggi dapat mengetahui informasi terkini mengenai peringkat *website* akademik Perguruan Tinggi berdasarkan hasil penelitian independen.
5. Menjadi referensi bagi pihak Perguruan Tinggi dalam mengambil strategi guna meningkatkan peringkatnya dalam *Webometrics*.
6. Sebagai bahan kajian bagi Perguruan Tinggi dalam membuat sebuah *website* yang berkualitas.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TENTANG *WORLD CLASS UNIVERSITY*

World Class University mempunyai pengertian yang berbeda-beda, baik target maupun kriteria penilaiannya. Saat ini beberapa institusi yang telah mantap dan diakui oleh dunia sebagai lembaga pengakreditasi *world class university* antara lain: THES (*The Times Higher Education Supplement*) dengan situsnya di: <http://www.thes.co.uk/>; *Academic Ranking of World Universities* (ARWU) oleh *Institute of Higher Education, Shanghai Jiao Tong University*, China yang dapat dilihat di situs: <http://www.arwu.org/>; dan *Webometrics* (<http://www.Webometrics.info/>). Masing-masing lembaga pengakreditasi tersebut mempunyai kriteria dan metodologi penilaian yang berbeda-beda, bahkan sangat berbeda. Beberapa kriteria terpenting dalam penilaian *world class university* akan disajikan pada Tabel 1 sampai dengan 2.

Tabel 1.
Kriteria and Weights for ARWU - 2004

Kriteria	Indicator	Code	Weight
Quality of Education	Alumni of an institution winning Nobel Prizes and Fields Medals	<i>Alumni</i>	10%
Quality of Faculty	Staff of an institution winning Nobel Prizes and Fields Medals	<i>Award</i>	20%
	Highly cited researchers in 21 broad subject categories	<i>HiCi</i>	20%
Research Output	Articles published in <i>Nature</i> and <i>Science</i>	<i>N&S*</i>	20%
	Articles Indexed in Science Citation Index-Expanded and Social Science Citation Index	<i>SCI</i>	20%
Size of Institution	Academic performance with respect to the size of an institution	<i>Size</i>	10%
Total			100%

Data source: <http://ed.stju.edu.cn/rangking.htm>.

*for institutions specialized in humanities and social sciences such as London School of Economics, N&S is not considered, and the weight of N&S is relocated to other indicators.

Tabel 2.
Kriteria Penilaian *World Class University* menurut Webometric

No.	Kriteria	Definisi	Bobot (%)
1	<i>Size</i> (Ukuran)	Jumlah halaman referensi tentang Universitas dan sivitas akademiknya yang dapat didapatkan melalui mesin pencari: <i>Google, Yahoo, Live Search</i> dan <i>Exalead</i>	20
2.	<i>Visibility</i> (Ketertampakan)	Jumlah link eksternal yang berkaitan dengan Universitas dan seluruh sivitas akademiknya yang dapat diakses melalui mesin pencari di atas.	50
3.	<i>Rich Files</i> (Dokumen)	Ketersediaan dokumen-dokumen dari artikel akademik suatu Universitas yang dapat diekstrak dari internet, baik dalam format: <i>Word Document (.doc)</i> ; <i>Adobe Acrobat (.pdf)</i> ; <i>Microsoft Power Point (.ppt)</i> maupun <i>Adobe Postscript (.ps)</i> .	15
4.	<i>Scholar</i> (Pakar)	Paper atau karya ilmiah dan kutipan-kutipan yang ditemukan dalam <i>Google Scholar</i> .	15
Total			100

* Penilaian berdasarkan Website Universitas di Seluruh Dunia

B. WEBOMETRICS

Webometrics digunakan sebagai alat pengukur *World Wide Web* (www) atau situs *web* untuk dapat mengetahui jumlah *hyperlink*, jenis *hyperlink*, struktur *website*, dan pola penggunaannya. Definisi dari *webometrics* adalah "studi tentang aspek-aspek kuantitatif dari konstruksi dan penggunaan sumber daya informasi, struktur dan teknologi pada gambar *web* melalui pendekatan bibliometrik dan informetric". (Bjorneborn and Ingwersen 2001)

Bjorneborn dan Ingwersen mengusulkan untuk dibedakannya terminology antara penelitian dari *web* dan penelitian dari semua aplikasi internet (Bjorneborn and Ingwersen 2001). Istilah *Webometrics* itu pertama kali

diciptakan oleh Almind dan Ingwersen pada tahun 1997 (Almind and Ingwersen, 1997). Definisi kedua dari *Webometrics* juga telah diperkenalkan yaitu "studi tentang konten berbasis web dengan metode kuantitatif dengan tujuan utama untuk penelitian ilmu sosial menggunakan teknik yang tidak khusus untuk satu bidang studi" (Thelwall, 2009). Definisi ini mencakup aspek kuantitatif baik dari sisi konstruksi, sisi penggunaan ilmu, dan *web* yang mencakup empat bidang utama penelitian *Webometrics*. Keempat bidang utama penelitian *Webometrics* yaitu analisis isi halaman *web*, analisis struktur *link* pada *web*, penggunaan analisis *web* (misalnya memanfaatkan *log file* untuk mencari pengguna dan menelusuri tingkah lakunya), dan analisis teknologi *web* (termasuk kinerja *search engine*).

Semenjak tahun 2004, ranking *Webometrics* dipublikasikan dua kali dalam satu tahun. Pengumpulan data-data *website* dilakukan pada minggu pertama bulan Januari dan Juli, dan selanjutnya akan diumumkan hasilnya pada minggu terakhir pada kedua bulan tersebut (<http://www.webometrics.info/index.html>). Parameter penilaian *Webometrics* adalah sebagai berikut (Rizal 2011) :

- a) *Size* (S) merupakan jumlah halaman dapat diambil dari empat *search engine* seperti : Google, Yahoo, Live Search, dan Exalead.
- b) *Visibility* (V) merupakan jumlah total *link eksternal* unik yang diterima (*inlinks*) oleh sebuah situs. *Link* ini hanya dapat diperoleh dengan Google, Yahoo Search, Live Search dan Exalead.
- c) *Rich Files* (R) merupakan proses setelah evaluasi relevansinya dengan kegiatan akademik dan publikasi serta mempertimbangkan volume format

file yang berbeda. Pilihan format file seperti berikut ini: Adobe Acrobat (*.pdf), Adobe PostScript (*.ps), Microsoft Word (*.doc) dan Microsoft Powerpoint (*.ppt). Data-data ini didapatkan menggunakan Google, Yahoo Search, Live Search dan Exalead.

- d) *Scholar* (Sc) dapat disebut juga Google Scholar. Google Scholar menyediakan jumlah papers dan kutipan untuk tiap domain akademis. Hasil dari *Scholar database* ini menunjukkan papers, reports dan item-item akademik lainnya.

Dalam melakukan perangkingan, *Webometrics* melibatkan beberapa *search engine* antara lain:

1. Google

Mesin pencari yang per Desember 2008 telah menguasai 62% pencarian di seluruh dunia.

2. Yahoo Search

Yahoo saat ini memiliki daftar direktori yang cukup segmentif, karena selain Yahoo melibatkan unsur yang *free* dalam pendaftaran juga memberikan tarif untuk *submitted* sekitar \$299.

3. Live Search

Merupakan mesin pencari *Microsoft group*.

C. MULTI CRITERIA DECISION MAKING (MCDM)

Multiple Criteria Decision Making (MCDM) merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam pengambilan keputusan. Tujuan

dari MCDM adalah memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif eksklusif yang saling menguntungkan atas dasar performansi umum dalam bermacam kriteria (atau atribut) yang ditentukan oleh pengambil keputusan (Chiou, Tzeng et al., 2005). Terdapat dua pendekatan dasar pada masalah MCDM, yaitu *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) dan *Multiple Objective Decision Making* (MODM) (Kahraman, 2008). MADM mengambil keputusan dengan memperhatikan beberapa atribut yang kadang saling bertentangan. Sedangkan dalam MODM banyaknya alternatif tak terbatas dan timbal balik antar kriteria dideskripsikan dengan menggunakan fungsi berkelanjutan. (Kahraman, 2008)

MCDM memiliki pelbagai metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan di bidang sains, bisnis, dan pemerintahan (Zavadskas and Turskis, 2010). Metode-metode MCDM tersebut dikelompokkan sebagai berikut :

- a) Metode yang didasarkan pada pengukuran kuantitatif atau *multiple kriteria utility theory* (MCUT). Metode-metode yang berdasarkan MCUT termasuk dalam kelompok ini, misal *TOPSIS*, *Simple Additive Weighting* (SAW), *Linear Programming Techniques for Multidimensional* (LINMAP), *Analysis of Preference, Complex Proportional Assessment* (COPRAS), *COPRAS-G*, dan *Additive Ratio Assessment* (ARAS).
- b) Metode-metode yang berdasarkan pada pengukuran awal kualitatif (*qualitative initial measurements*), meliputi 2 kelompok yaitu *Analytic Hierarchy Methods* (AHP) dan metode teori himpunan fuzzy.

- c) Metode perbandingan preferensi yang berdasarkan pada perbandingan pasangan alternatif. Kelompok ini meliputi *Electree* dan *promethee*.
- d) Metode yang berdasarkan pada pengukuran kualitatif yang tidak dikonversi ke variabel kuantitatif. Kelompok ini meliputi metode pengambilan keputusan pada data linguistik dan penggunaan data kualitatif yang melibatkan ketidakpastian tingkat tinggi.

MCDM mempunyai 20 macam metode penyelesaian yaitu: *Dominance, Maximin, Maximax, Conjunctive, Disjunctive, Lexicographic, Lexicographic semi-order, Elimination by aspects, Linear Assignment method, Additive weighting, Weighted Product, Nontraditional Capital Investment Kriteria, TOPSIS, Distance from Target, AHP, Outranking methods (Electre, Promethee, Oreste), Multiple Attribute Utility Models, ANP, Data envelopment analysis, Multi-Attribute fuzzy integrals* (Kahraman, 2008).

D. METODE ELECTREE

Metode *Electree* (*Elimination Et Choix Traduisant la Realité*) merupakan salah satu metode dalam *Multi-kriteria Decision Making* yang pertama kali dikenalkan oleh Bernard Roy dan koleganya di perusahaan konsultasi SEMA pada tahun 1966. Metode ini didasarkan pada konsep *outranking* dengan membandingkan beberapa alternatif sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

Electree diusulkan oleh Roy (1991), memiliki kemampuan penanganan kriteria kuantitatif dan kualitatif diskrit di alam dan menyediakan pemesanan

alternatif lengkap. Metode *Electree* mengakomodasi ketidaktepatan dan ketidakpastian dalam cara yang mirip dengan proses pembuatan keputusan manusia pada penggunaan ketidakpedulian, preferensi dan hak veto (Natividade-Yesus et al., 2007). Dalam metode *Electree* hasil akhir yang didapatkan bukanlah suatu hasil yang pasti dimana suatu alternatif pasti lebih baik dari alternatif lainnya dalam segala kondisi. Namun, lebih mengarah pada pemilihan alternatif mana yang lebih disukai dalam kondisi tertentu. Konsep dasar metode *Electree* adalah pengelompokan suatu kondisi ke dalam kelompok tertentu dengan batasan yang ditetapkan pengambil keputusan sebelumnya. Alternatif yang memenuhi batasan tersebut merupakan alternatif yang lebih disukai. Jadi dalam metode ini hasil maksimal yang mungkin dicapai adalah urutan alternatif dari yang paling disukai sampai alternatif paling tidak disukai. (Udisubakti dan Vivi Triyanti, 2006)

Metode *Electree* (I, II, III, IV) telah dikembangkan berdasarkan filosofi pendukung keputusan Roy (Roy dalam Opricovic dan Tzeng, 2007:520). Metode *Electree* II, III, dan IV dirancang untuk masalah peringkat. *Electree* II dan III digunakan bila memungkinkan dan diinginkan untuk keperluan kriteria dan ketika *Electree* IV tidak mungkin dilakukan. *Electree* II didirikan pada konsep kecocokan dan ketidakcocokan. *Electree* III pada awalnya dikembangkan oleh Roy (berasal dari *Electree* II) untuk menggabungkan sifat *fuzzy* pengambilan keputusan, dengan menggunakan ambang ketidakpedulian dan preferensi. Metode *Electree* II adalah sebuah pendekatan untuk multikriteria keputusan bantuan, berdasarkan hubungan *outranking* (Roy dan

Bertier dalam Opricovic dan Tzeng, 2007:520), dan memperkenalkan konsep kecocokan dan ketidakcocokan.

Ada pun metode *Electree* terdiri dari :

1. *Electree* I

Electree I adalah metode *outranking* pertama dan memberikan gagasan yang baik dari ide-ide di balik *outranking*. *Electree* I juga merupakan prosedur yang mereduksi jumlah set dari solusi-solusi yang tidak dominan. Esensi dari metode ini adalah pencarian sebuah alternatif atau lebih yang mendominasi hubungan antar alternatif berdasarkan tingkat perbedaan atau perselisihan yang berarti.

2. *Electree* II

Electree II merupakan tipe *Electree* yang dapat mengakomodasi permasalahan perankingan. Dalam *Electree* II digunakan *multiple* level dari *concordance* dan *discordance* sehingga dapat dibangun dua hubungan *outranking* yang ekstrem yaitu *strong relationship* dan *weak relationship*.

3. *Electree* III

Electree III merupakan metode yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan *Multi Kriteria Decision Making* (MCDM), khususnya *Multi Attribute Decision Making* (MADM). Metode *Electree* ini termasuk dalam metode *outranking* yang digunakan untuk permasalahan perankingan alternatif. Ide dasar dari *Electree* III adalah untuk mengembangkan suatu prosedur untuk membantu pengambil keputusan dalam membantu alternatif yang paling disukainya di antara sekelompok alternatif.

E. METODE VIKOR

Vikor (*Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* dalam bahasa Serbia, yang artinya *Multicriteria Optimization dan Compromise Solution*) adalah metode perankingan dengan menggunakan indeks peringkat multikriteria berdasarkan ukuran tertentu dari kedekatan dengan solusi yang ideal. Metode *Vikor* merupakan salah satu metode yang dapat dikategorisasikan dalam *Multicriteria decision analysis* (Opricovic, 1998). Metode *Vikor* dikembangkan sebagai metode *multicriteria decision making* untuk menyelesaikan pengambilan keputusan bersifat diskret pada kriteria yang bertentangan dan *non-commensurable* (tidak ada cara yang tepat untuk menentukan mana yang lebih akurat); (Opricovic and Tzeng, 2007).

Metode *Vikor* berfokus pada perankingan dan memilih dari satu set sampel dengan kriteria yang saling bertentangan, yang dapat membantu para pengambil keputusan untuk mendapatkan keputusan akhir (Opricovic and Tzeng, 2007). Metode ini sangat berguna pada situasi di mana pengambil keputusan tidak memiliki kemampuan untuk menentukan pilihan pada saat disain sebuah sistem dimulai (Sayadi, Heydari et al., 2009).

Vikor adalah sebuah metode untuk mengoptimalisasi kriteria majemuk dalam suatu sistem yang kompleks (Khezrian, Wan Kadir et al., 2011). Konsep dasar *Vikor* adalah menentukan ranking dari sampel-sampel yang ada dengan melihat hasil dari nilai-nilai sesalan atau *regrets* (R) dari setiap sampel. Metode *Vikor* telah digunakan oleh beberapa peneliti dalam MCDM, seperti dalam pemilihan vendor (Datta, Mahapatra et al., 2010), perbandingan

metode-metode *outranking* (Opricovic and Tzeng, 2007), pemilihan bahan dalam industri (San Cristobal, Biezma et al., 2009).

F. *SEARCH ENGINE*

1. *Pengertian Search Engine*

The American Heritage Dictionary mendefinisikan *search engine* sebagai sebuah program perangkat lunak (*software*) yang menelusuri, menjaring, dan menampilkan informasi dari pangkalan data. Informasi yang ditampilkan mengandung atau berhubungan dengan suatu istilah spesifik. *Search engine* sudah banyak digunakan untuk melakukan penilaian dan evaluasi, misalnya penilaian *precision* pada *Alta Vista*, *Excite*, dan *Lycos* (Chu and Rosenthal, 1996). Leighton pada tahun 1997 mengevaluasi *precision* pada *Alta Vista*, *Excite*, *HotBot*, dan *Infoseek* dengan menggunakan 15 *query* dan mengambil 20 hasil temuan pada peringkat teratas (Leighton and Srivastava, 1999). Mizarro pada tahun 2004 melakukan eksperimen uji efektivitas sistem temu kembali informasi dengan menggunakan metode *Average Distance Measure* (ADM). Shafi pada tahun 2005 melakukan penilaian *precision and recall* pada lima *search engine* untuk bidang bioteknologi. (Shafi and Rather, 2005)

Beberapa *search engine* diketahui mengumpulkan beberapa informasi atas data yang tersimpan dalam suatu basis data ataupun direktori *web*. Sebagian besar *search engine* dijalankan oleh perusahaan swasta yang menggunakan algoritma kepemilikan dan basis data yang tertutup. Beberapa contoh *search engine* yang populer adalah Google, MSN Search, dan Yahoo Search.

Beberapa contoh *search engine* yang *open source* adalah Htdig, Nutch, Egothor dan OpenFTS.

2. Cara Kerja Search Engine

Search engine bekerja dengan cara menyimpan hampir semua informasi halaman *web*, yang diambil langsung dari *www*. Halaman-halaman tersebut diambil secara otomatis. Isi setiap halaman lalu dianalisis untuk menentukan cara mengindeksnya (misalnya, kata-kata diambil dari judul, subjudul, atau *field* khusus yang disebut *meta tag*).

Data tentang halaman *web* disimpan dalam sebuah database indeks untuk digunakan dalam pencarian selanjutnya. Sebagian *search engine*, seperti Google, menyimpan seluruh atau sebagian halaman sumber (yang disebut *cache*) maupun informasi tentang halaman *web* itu sendiri. User biasanya mengunjungi *search engine* dan memasukkan *query*, dengan memasukkan kata kunci. *Search engine* mencari indeks dan memberikan daftar halaman *web* yang paling sesuai dengan kriterianya. Hasil pencarian biasanya akan disertai ringkasan singkat mengenai judul dokumen dan terkadang sebagian teks.

Search engine yang menggunakan proses *real-time*, seperti Orase, tidak menggunakan indeks dalam cara kerjanya. Informasi yang diperlukan *search engine* tersebut hanya dikumpulkan jika ada pencarian baru. Apabila dibandingkan *search engine* berbasis *real-time* dengan *search engine* berbasis indeks, sistem *real-time* lebih unggul dalam beberapa hal seperti informasi yang selalu mutakhir, hampir tidak ada *broken link*, dan lebih sedikit

sumberdaya sistem yang diperlukan. Google menggunakan hampir 100.000 komputer sedangkan Orase hanya satu. *Search engine* berbasis *real-time* juga memiliki kelemahan yaitu pencariannya lebih lama selesai.

Ada pun macam search engine yang digunakan adalah sebagai berikut:

a) *Google Search*

Google atau *Google Search* adalah mesin pencari yang dimiliki oleh Google Inc. *Google Search* merupakan *search engine* yang paling banyak digunakan pada *World Wide Web* (www) yang menerima beberapa ratus juta *query* dari user setiap hari melalui pelbagai layanan. Google menggunakan *software* otomatis untuk membaca, menganalisa, membandingkan, dan mengurutkan halaman *website*. *Google search* juga mempunyai keunggulan dan juga kelemahan. Berikut adalah beberapa keunggulan dari *Google Search*

(http://budiari.student.umm.ac.id/download-as-pdf/umm_blog_article_428.pdf)

Keunggulan *Google Search* adalah sebagai berikut:

- 1) Merupakan satu-satunya *search engine* yang memiliki cache, sehingga menghemat waktu pencarian.
- 2) Databasenya besar serta banyaknya jenis file yang di indeks.
- 3) Fitur yang dimiliki canggih/mutakhir.
- 4) Kecepatan dan kemudahan dalam pencarian.

Kelemahan *Google Search* adalah sebagai berikut:

- 1) Terdapat celah pada sistem algoritma Google sehingga banyak iklan spam
- 2) Proses pencarian sering terganggu dengan munculnya iklan spam pada halaman terdepan

b) *GOOGLE SCHOLAR*

Google Scholar adalah layanan yang memungkinkan user untuk melakukan pencarian materi-materi pelajaran berupa teks dalam pelbagai format publikasi. Indeks *Google Scholar* diluncurkan pada tahun 2004 yang mencakup jurnal-jurnal *online* dari publikasi ilmiah. *Google Scholar* menyediakan cara yang mudah untuk mencari literatur akademis secara luas. User dapat mencari di seluruh bidang ilmu dan referensi dari satu tempat: makalah *peer-reviewed*, *thesis*, buku, abstrak, dan artikel, dari penerbit akademis, komunitas profesional, pusat data pracetak, universitas, dan organisasi akademis lainnya (Noruzi, 2005). *Google Scholar* akan membantu user mengidentifikasi penelitian paling relevan dari seluruh penelitian akademis. *Google Scholar* bertujuan menyusun artikel seperti yang dilakukan peneliti dengan memperhatikan kelengkapan teks setiap artikel, penulis, publikasi yang menampilkan artikel, dan frekuensi penggunaan kutipan artikel dalam literatur akademis lainnya.

Jurnal dalam *Google Scholar* dengan kutipan terbanyak umumnya mendapatkan peringkat tinggi dan peringkatnya akan naik kembali jika direferensikan lagi oleh artikel lainnya yang mengutip jurnal tersebut (Butler, 2004). Perangkingan hasil pencarian dari *Google scholar* ditampilkan berdasarkan seberapa relevan dengan kata kunci, dan seberapa banyak jurnal tersebut dikutip

oleh jurnal lainnya (Noruzi, 2005). Google *scholar* memiliki fitur istimewa yaitu dapat membawa user untuk menemukan referensi lain yang mengutip referensi sebelumnya dan akhirnya menemukan referensi aslinya (Noruzi, 2005).

Fitur Google *Scholar* (<http://scholar.google.co.id/intl/id/scholar/about.html>):

- 1) Mencari berbagai sumber dari satu tempat yang praktis
- 2) Mencari makalah, abstrak, dan kutipan
- 3) Menelusuri makalah lengkap melalui perpustakaan online atau Web
- 4) Mempelajari makalah penting dalam bidang penelitian apapun

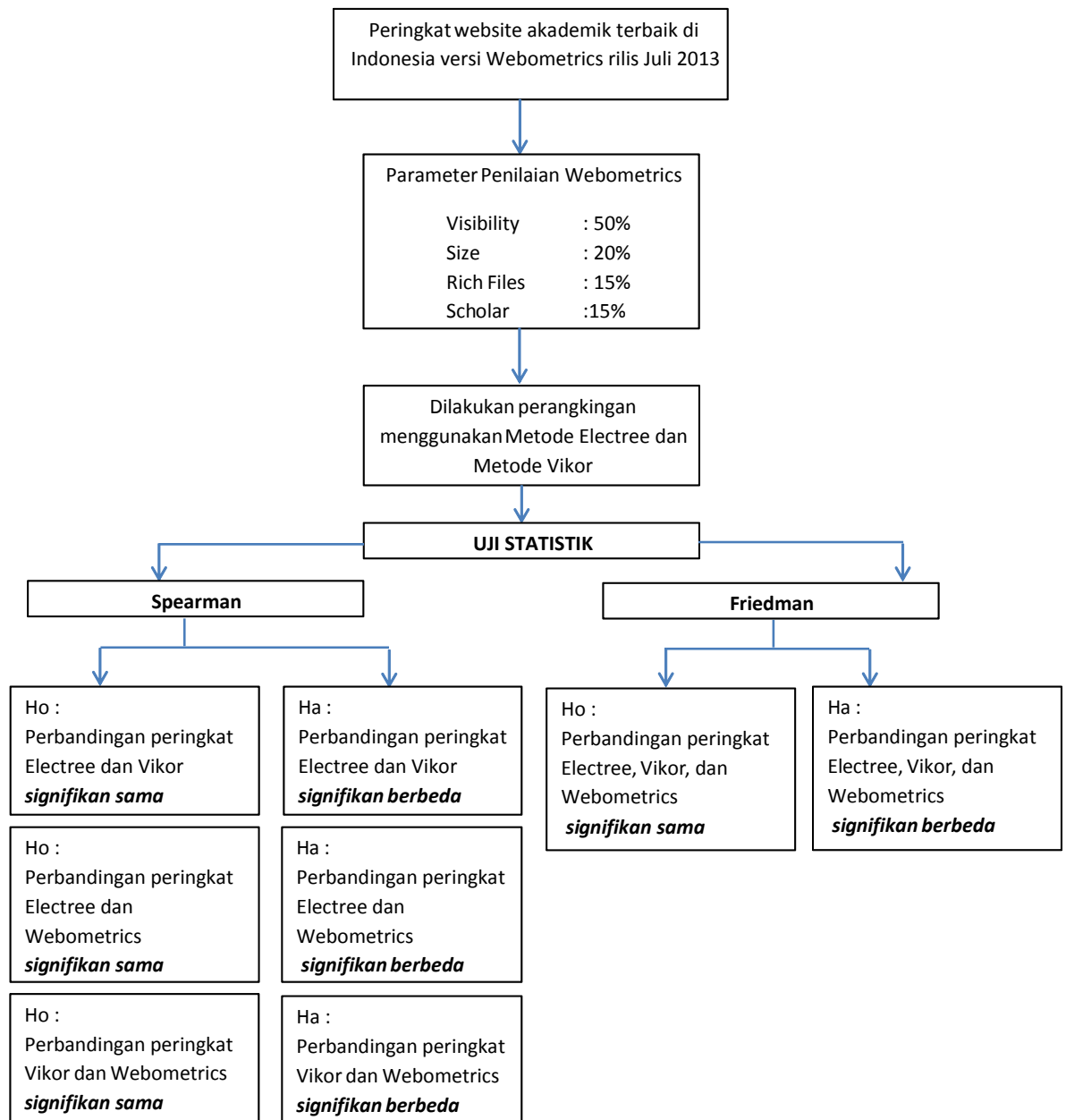
G. PENELITIAN RELEVAN

Beberapa penelitian yang relevan terkait dengan analisis perbandingan peringkat *Webometrics* antara lain :

1. Farzaneh Aminpour, Payam Kabiri¹, Zahra Otraj, Abbas Ali Keshtkar (2009) “Webometric Analysis of Iranian Universities Of Medical Sciences”. Penelitian ini menganalisis *website* akademik universitas ilmu kedokteran di Iran sesuai dengan indikator *webometrics*. Penelitian ini menganalisis jumlah halaman web, *inlinks*, *eksternal inlinks* dan juga *Web Impact Factor* dari universitas-universitas ilmu kedokteran di Iran kemudian dibandingkan dengan *search engine* AltaVista.
2. Analisis Daya Saing Perguruan Tinggi Di Indonesia Berdasarkan *Webometrics* Dengan Literatur Batak Sebagai Nilai Tambah Daya Saing Perguruan Tinggi Dalam Penelusuran Online (Palit Hanafi, 2010).

3. Penelitian yang dilakukan oleh Islam (2011:1) berjudul “Webometrics Study of Private Universities of Bangladesh”. Penelitian ini melakukan analisis terhadap *website* akademik universitas swasta di Bangladesh. Data diperoleh dari *search engine* AltaVista, kemudian disusun ranking berdasarkan kriteria Webometrics.
4. Kayvan Kousha, Webometrics and Scholarly Communication : An Overview. Tentang hubungan kuantitatif dan kualitatif, terutama pada jurnal dan situs web universitas dan memberikan perspektif untuk masa depan penelitian Webometrics.
5. Udisubakti Ciptomulyo dan Vivi Triyanti (2008) dengan penelitian yang berjudul Metode MCDM- Electre III untuk Analisis Penetapan Segmen Pemasaran Usaha Jasa Belanja Barang Melalui Telepon untuk Sebuah Super Market di Kota Surabaya. Penelitian ini menjelaskan bahwa metode ELECTRE merupakan suatu pendekatan multikriteria yang dapat mengakomodasikan pengambilan keputusan multikriteria untuk data-data yang kurang akurat, di mana setiap alternatif dikelompokkan dalam kategori ‘lebih disukai’, ‘kurang disukai’, atau ‘lebih disukai dengan derajat keanggotaan tertentu’, dan sebagainya.

H. KERANGKA PIKIR



Gambar 1. Kerangka Pikir

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. MODEL PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian survey bersifat Deskriptif Kuantitatif, yang bertujuan untuk membuat pemberitaan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai peringkat Universitas. Dalam penelitian ini digunakan metode *Electree* dan juga metode *Vikor*, yaitu metode yang digunakan setelah mendapatkan data peringkat dalam *Webometrics*. *Electree* dan *Vikor* merupakan metode yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan *Multi Kriteria Decision Making* (MCDM), khususnya *Multi Attribute Decision Making* (MADM). *Multi Attribute Decision Making* (MADM) adalah suatu metode dengan mengambil banyak kriteria sebagai dasar dari pengambilan keputusan, dengan penilaian yang subyektif menyangkut masalah pemilihan, di mana analisa matematis tidak terlalu banyak dibutuhkan. Dan digunakan untuk pemilihan hanya terhadap sejumlah kecil alternatif saja. Metode *Electree* dan metode *Vikor* ini termasuk dalam metode *outranking* yang digunakan untuk permasalahan perankingan alternatif. Ada pun dalam menentukan peringkat di *Webometrics* digunakan beberapa kriteria seperti :

- a. *Size (S)* atau Ukuran *Website*, yaitu jumlah halaman yang terindeks oleh empat mesin pencarian utama yaitu : *Google*, *Yahoo*, *Live Search*, dan *Exalead*.

- b. *Visibility (V)* atau Ketertampakan *Website*, yaitu: jumlah keseluruhan tautan *eksternal* yang unik dan terdeteksi oleh *Google search*, *Yahoo Search*, *Live Search*, and *Exalead*.
- c. *Rich Files (R)* atau Banyaknya Dokumen, yaitu: banyaknya file yang terdeteksi, khususnya file yang memiliki tingkat relevansi terhadap aktivitas akademik dan publikasi ilmiah, dalam bentuk: *Adobe Acrobat (.pdf)*, *Adobe PostScript (.ps)*, *Microsoft Word (.doc)* dan *Microsoft Powerpoint (.ppt)*.
- d. *Scholar (Sc)* atau Kepakaran, yaitu: paper atau karya ilmiah dan kutipan-kutipan yang ditemukan dalam *Google Scholar*.

Keempat variabel tersebut kemudian dihitung dengan metode *Electree* dan *Vikor*. Perhitungan ini digunakan untuk mendapatkan perangkingan *website* akademik yang mana akan dibandingkan dengan perangkingan *website* akademik menurut *Webometrics* yang dirilis bulan Juli 2013.

Setelah mendapatkan data yang diperoleh dengan menggunakan kriteria tersebut di atas, maka selanjutnya data-data tersebut diolah untuk mengetahui perbandingan perangkingan berdasarkan peringkat *Webometrics* dengan perangkingan berdasarkan perhitungan dengan metode *Electree* dan perangkingan berdasarkan metode *Vikor* dilakukan dengan menggunakan analisis *Spearman* dan analisis *Friedman*. Hasil analisis digunakan untuk mengetahui perbandingan perangkingan *Webometrics* dengan perangkingan berdasarkan metode *Electree* dan perangkingan berdasarkan metode *Vikor*.

B. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan koneksi internet dan perangkat komputer yang memadai pada tanggal 16-19 September 2013. Tempat penelitian dapat dilakukan di rumah atau di tempat yang tersedia koneksi internet dan listrik (warnet).

C. OBJEK PENELITIAN

Objek penelitian ini adalah 30 perguruan tinggi baik perguruan tinggi negeri maupun perguruan tinggi swasta yang berada di Indonesia. Tabel 3 adalah daftar perguruan tinggi di Indonesia yang menjadi objek penelitian berdasarkan peringkat versi *Webometrics* bulan Juli 2013.

D. VARIABEL PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat empat variabel yang digunakan, yaitu variabel-variabel yang merupakan penentu dari peringkat *Webometrics*. Variabel *size* diukur dari jumlah halaman yang terindeks oleh tiga mesin pencarian utama yaitu: *Google* (<http://google.com>), *Yahoo* (<http://yahoo.com>), dan *Bing* (<http://bing.com>). Variabel *visibility* diukur dari jumlah keseluruhan tautan *eksternal* yang unik dan terdeteksi oleh *Yahoo*. Variabel *rich files* diukur dari banyaknya dokumen, yaitu: banyaknya file yang terdeteksi, khususnya file yang memiliki tingkat relevansi terhadap aktivitas akademik dan publikasi ilmiah, dalam bentuk: *Adobe Acrobat* (.pdf), *Adobe PostScript* (.ps), *Microsoft*

Word (.doc) dan Microsoft Powerpoint (.ppt). Sedangkan variabel *scholar* diukur dari banyaknya paper atau karya ilmiah dan kutipan-kutipan yang ditemukan dalam *Google Scholar* (<http://scholar.google.com>).

Tabel 3. Peringkat Universitas Versi *Webometrics* (Juli 2013)

No	Perguruan Tinggi Negeri	Nama akademik <i>website</i>
1	Institut Teknologi Bandung	www.itb.ac.id
2	Universitas Gajah Mada	www.ugm.ac.id
3	Universitas Indonesia	www.ui.ac.id
4	Universitas Padjadjaran	www.unpad.ac.id
5	Universitas Gunadarma	www.gunadarma.ac.id
6	Universitas Brawijaya	www.ub.ac.id
7	Institut Pertanian Bogor	www.ipb.ac.id
8	Universitas Kristen Petra	www.petra.ac.id
9	Universitas Airlangga	www.unair.ac.id
10	Universitas Diponegoro	www.undip.ac.id
11	Universitas Katolik Atma Jaya	www.atmajaya.ac.id
12	Universitas Pendidikan Indonesia	www.upi.ac.id
13	Institut Teknologi Sepuluh November	www.its.ac.id
14	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	www.umy.ac.id
15	Universitas Sumatera Utara	www.usu.ac.id
16	STISI TELKOM	www.stisitelkom.ac.id
17	Universitas Esa Unggul	www.esaunggul.ac.id
18	Universitas Sriwijaya	www.unsri.ac.id
19	Universitas Sebelas Maret	www.uns.ac.id
20	Universitas Islam Indonesia	www.uii.ac.id
21	Universitas Mercubuana	www.mercubuana.ac.id
22	Universitas Nusa Cendana	www.undana.ac.id
23	Universitas Negeri Malang	www.um.ac.id
24	Universitas Muhammadiyah Surakarta	www.ums.ac.id
25	Universitas Hang Tuah	www.hangtuah.ac.id
26	Universitas Hasanuddin	www.unhas.ac.id
27	Universitas Andalas	www.unand.ac.id
28	STMIK Jakarta	www.jak-stik.ac.id
29	Institut Sains dan Teknologi AKPRIND	www.akprind.ac.id
30	Universitas Bina Nusantara	www.binus.ac.id

E. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Penelitian ini merupakan penelitian yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta yang ada dan mencari keterangan-keterangan tentang peringkat setiap Universitas yang ada di Indonesia. Data-data yang diperlukan diperoleh dari situs-situs Universitas yang dicari melalui internet dengan menggunakan kriteria-kriteria yang telah ditentukan untuk mendapatkan peringkat di dalam *Webometrics*. Dalam mencari data-data tersebut digunakan tiga mesin pencari utama yaitu Google, Bing, dan Yahoo. Data yang dicari diperoleh dalam rentang 3 (tiga) hari tanpa mengalami kendala teknis.

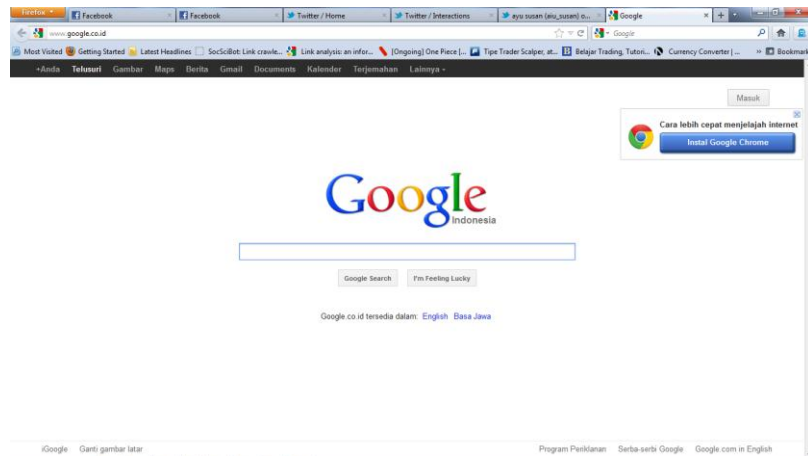
Pengambilan data dalam penulisan skripsi ini menggunakan tiga *search engine* yaitu Google, Bing, dan Yahoo. Untuk mencari nilai *size* menggunakan ketiga *search engine* tersebut. Nilai *scholar*, dan *rich files* hanya menggunakan *search engine* Google. Sedangkan untuk mendapatkan nilai *visibility* menggunakan situs <http://ahrefs.com>.

Langkah-langkah dalam pengambilan data tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data menggunakan *search engine* Google

Pengambilan data menggunakan Google untuk mengetahui *rich file* dari sebuah *website* akademik. Berikut langkah – langkah pengambilan data dengan Google :

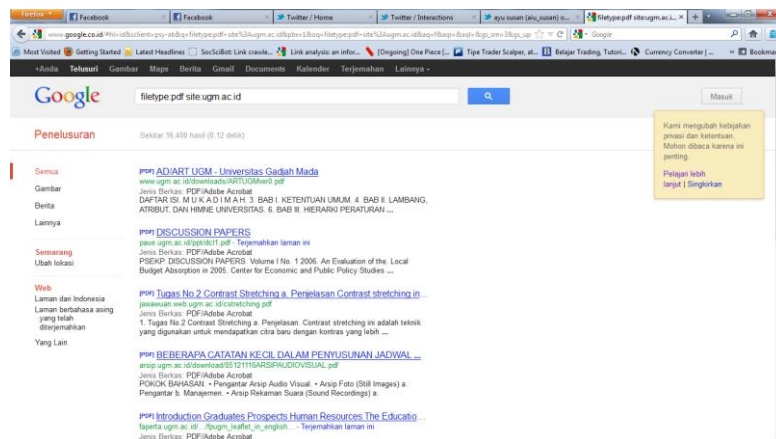
- a. Mengetikkan www.google.com pada *address bar browser* sehingga akan muncul seperti Gambar 2.



Gambar 2. Halaman utama Google

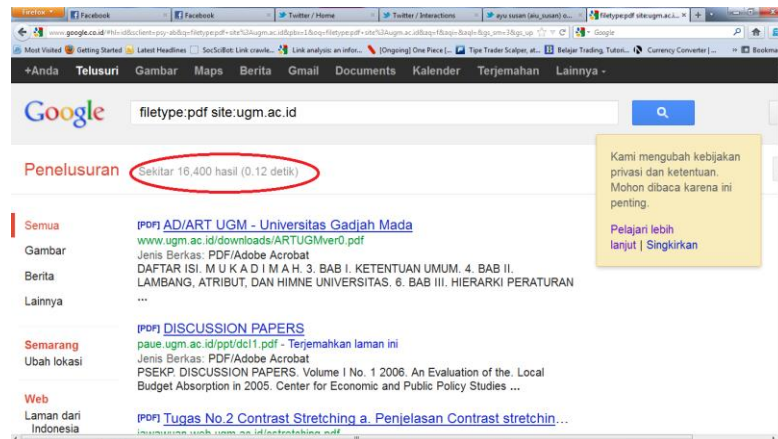
- b. Kemudian ketikkan filetype:"file ekstensi" site:"nama website akademik" Untuk mengecek file-file yang lain (doc, ppt, ps) tinggal mengganti *keyword* "pdf" dengan tipe file yang akan dicek.

Contoh : *filetype:pdf site:ugm.ac.id* seperti pada Gambar 3



Gambar 3. Hasil pencarian melalui search engine google

- c. Angka yang dilingkari pada Gambar 4 menunjukkan jumlah *file* berekstensi .pdf pada *website* akademik tersebut.



Gambar 4. Jumlah *rich file* sebuah *website* akademik

2. Pengambilan data menggunakan Google *scholar*

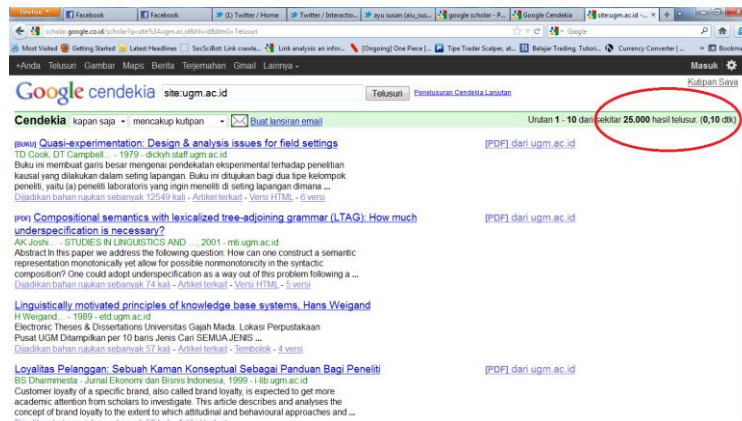
Pengambilan data *scholar* menggunakan Google *scholar*. Google *scholar* digunakan untuk mengetahui jumlah *scholar* dari sebuah *website* akademik. Berikut langkah – langkah pengambilan data pada Google *scholar* :

- a. Ketikkan *scholar.google.com* pada *address bar browser*, maka akan muncul seperti Gambar 5.



Gambar 5. *Form* halaman utama Google Scholar

- b. Kemudian ketikkan *site: "nama website akademik"*. Contoh : *site:ugm.ac.id* maka akan muncul Gambar 6.

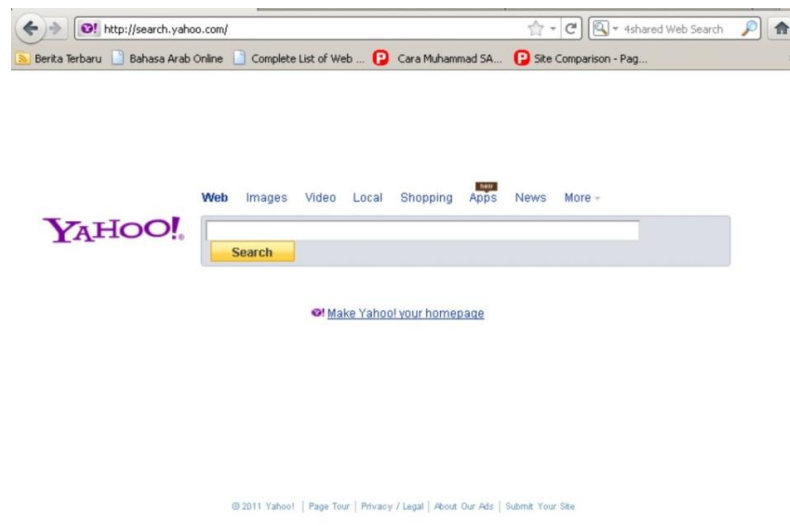


Gambar 6. Jumlah *scholar* sebuah *website* akademik
Angka yang dilingkari pada Gambar 6 merupakan jumlah *scholar* (*file-file* jurnal dan paper) yang terdapat pada *website* akademik tersebut.

3. Menggunakan Yahoo!

Penggunaan Yahoo! Untuk mendapatkan nilai *size* dari *website* kademik tersebut. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

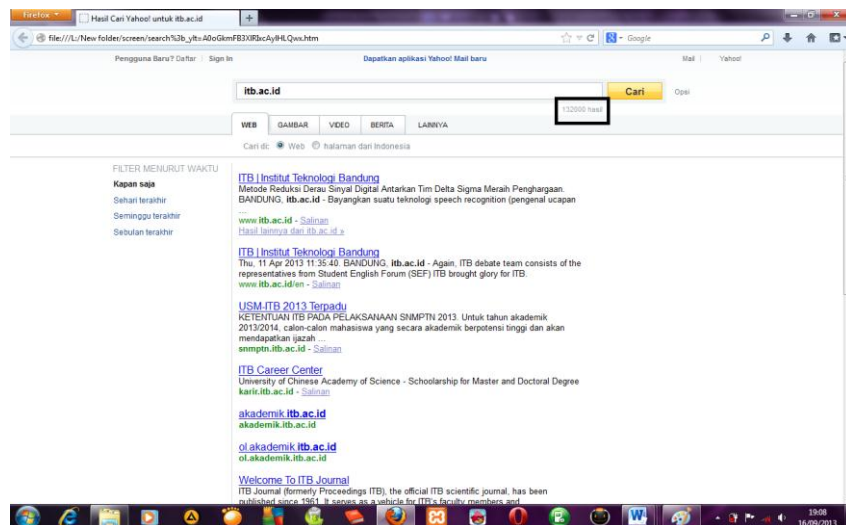
- Membuka halaman search.yahoo.com seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Screenshot halaman search.yahoo.com

Masukkan alamat website akademik yang akan dicek. Contoh format *keyword* adalah “site:uny.ac.id” kemudian tekan “Enter” atau klik “Search”.

- b. Angka yang ditandai pada Gambar 8 menunjukkan hasil pencarian yang didapat.

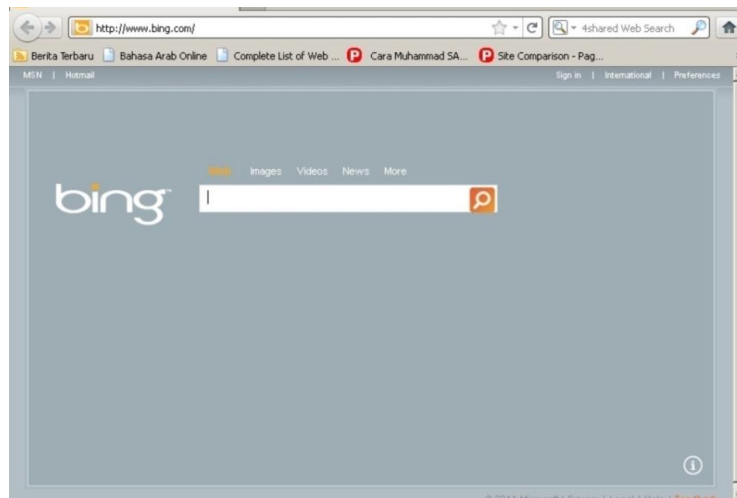


Gambar 8. Screenshot hasil pencarian halaman search.yahoo.com

4. Menggunakan Bing

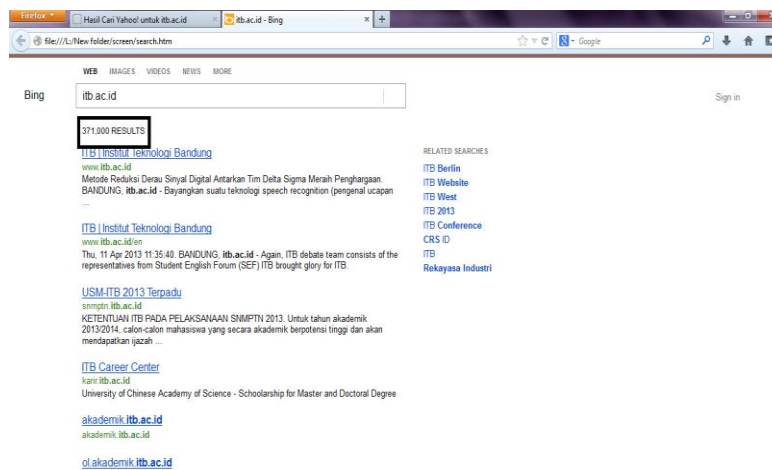
Penggunaan Bing Untuk mendapatkan nilai *size* dari website kademik tersebut. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a. Membuka halaman www.bing.com, sehingga akan muncul seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Screenshot halaman bing.com
Masukkan alamat website akademik yang akan dicek. Contoh format *keyword* adalah “site:uny.ac.id”. Kemudian tekan “Enter” atau klik gambar Loop.

- b. Angka yang ditandai pada Gambar 10 menunjukkan hasil pencarian yang didapat.

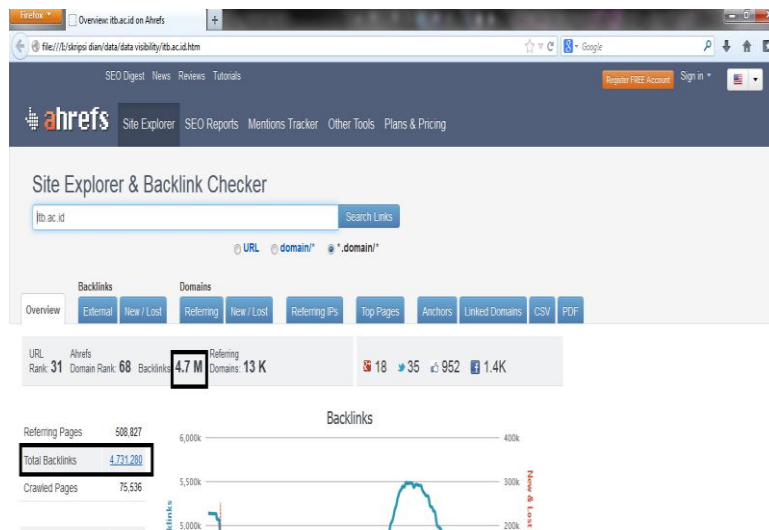


Gambar 10. Screenshot hasil pencarian halaman bing.com

5. Lewat situs <http://ahrefs.com>

Penggunaan situs ahrefs.com untuk mencari nilai *visibility* dari web universitas yang dicari. Langkah-langkah menggunakan situs tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Membuka halaman <http://ahrefs.com>
- b. Memasukkan alamat website universitas yang hendak dicari, contoh: itb.ac.id. Nilai *backlink* yang ditandai pada Gambar 11 merupakan nilai *visibility* yang dicari.



Gambar 11. Screenshot hasil pencarian halaman ahrefs.com

Adapun peringkat dan data-data yang diperoleh disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Peringkat Universitas Versi Webometric (Juli 2013)

No	Nama Universitas	Size (Σ)	Visibility	Rich Files(Σ)	Scholar
1	Institut Teknologi Bandung	3.729.000	158.292	80.861	9.230
2	Universitas Gajah Mada	2.927.700	171.977	24.476	5.620
3	Universitas Indonesia	4.703.300	179.733	23.161	21.000
4	Universitas Padjadjaran	313.000	126.035	31.728	14.900
5	Universitas Gunadarma	2.071.800	36.793	107.720	36.500
6	Universitas Brawijaya	1.219.500	41.896	216.856	13.300
7	Institut Pertanian Bogor	1.861.700	93.645	122.085	15.800
8	Universitas Kristen Petra	2.205.900	22.484	545.220	20.500
9	Universitas Airlangga	3.785.700	94.237	89.440	16.400
10	Universitas Diponegoro	1.324.700	86.434	34.651	25.400
11	Universitas Katolik Atma Jaya	77.360	22.120	15.347	137
12	Universitas Pendidikan Indonesia	263.600	86.743	12.839	3.960
13	Institut Teknologi Sepuluh November	1.208.700	92.128	148.400	4.330
14	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	1.187.740	93.870	12.955	3.690
15	Universitas Sumatera Utara	1.870.400	32.251	82.767	7.160
16	STISI TELKOM	468.570	19.627	15.360	2.080
17	Universitas Esa Unggul	1.122.800	51.114	55.937	2.210
18	Universitas Sriwijaya	1.211.600	23.647	63.058	1.460
19	Universitas Sebelas Maret	989.900	40.774	97.212	24.700
20	Universitas Islam Indonesia	1.337.200	33.471	26.597	1.070
21	Universitas Mercubuana	3.168.300	78.721	97.082	1.240
22	Universitas Nusa Cendana	199.970	29.329	6.504	1.040
23	Universitas Negeri Malang	706.200	64.216	82.870	4.890
24	Universitas Muhammadiyah Surakarta	140.790	25.533	15.880	4.360
25	Universitas Hang Tuah	263.540	9.951	13.968	2.330
26	Universitas Hasanuddin	264.230	24.750	14.061	4.610
27	Universitas Andalas	651.830	18.347	25.365	1.940
28	STMIK Jakarta	896.000	46.788	4.771	4.590
29	Institut Sains dan Teknologi AKPRIND	113.160	4.823	11.265	3.060
30	Universitas Bina Nusantara	573.990	7.361	30.420	79

F. ANALISIS DATA

Pada penelitian ini setiap variabel yang diperlukan untuk menentukan peringkat dalam *Webometrics* akan dilihat apakah benar dapat menentukan peringkat suatu Universitas. Untuk menganalisis data, peneliti menggunakan Metode *Electree* dan *Vikor* untuk meranking *website* akademik objek penelitian. Hasil perankingan dari kedua metode kemudian dianalisis menggunakan uji statistik Friedman (*Friedman test*) untuk mengetahui hubungan hasil perankingan kedua metode. Uji statistik *Spearman test* juga akan digunakan untuk mengetahui hubungan hasil perankingan masing-masing metode tersebut dengan hasil perankingan pada *Webometrics*.

Penelitian ini menggunakan beberapa metode, yaitu:

1. Metode *Webometrics*

Webometrics memiliki empat variabel dalam metode perankingannya yaitu:

- a. *Size* (S)
- b. *Visibility* (V)
- c. *Rich files* (R)
- d. *Scholar* (Sc)

Berdasarkan data yang terdapat di website resmi *Webometrics* (Januari 2012) keempat variabel masing-masing memiliki bobot yang berbeda satu sama lain, yaitu *size* sebesar 20%, *visibility* sebesar 50%, *rich files* sebesar 15%, dan *Scholar* sebesar 15%.

2. Metode *Eectree*

Langkah-langkah yang digunakan dalam Metode *Electree* adalah sebagai berikut :

- a. Normalisasi matriks menggunakan persamaan :

$$R_{ij} = \frac{(X_{ij} - X'_{ij})}{(X^*_{ij} - X'_{ij})} \dots \dots \dots (1)$$

R_{ij} = nilai normalisasi sampel i kriteria j

X_{ij} = nilai data sampel i kriteria j

X^*_{ij} = nilai terbaik dalam satu kriteria

X'_{ij} = nilai terjelek dalam satu kriteria

- b. Menentukan *concordance* antar sampel

$$c(i, i') = \sum_j w_j, \text{ di mana } R_{ij} > R_{i'j}$$

- c. Menentukan *discordance* antar sampel

$$d(i, i') = \sum_j w_j, \text{ di mana } R_{ij} < R_{i'j}$$

- d. Menentukan nilai *concordance* (C) dan *discordance* (D) tiap sampel

$$C(i) = \sum_{i'=1}^n c(i, i'),$$

dan,

$$D(i) = \sum_{i'=1}^n d(i, i'),$$

3. Metode *Vikor*

Langkah-langkah yang digunakan dalam Metode *Vikor* adalah sebagai berikut :

- a. Normalisasi matriks

$$R_{ij} = \frac{(X^*_{ij} - X_{ij})}{(X^*_{ij} - X'_{ij})} \dots \dots \dots (2)$$

R_{ij} = nilai normalisasi sampel i kriteria j

X_{ij} = nilai data sampel i kriteria j

X^*_j = nilai terbaik dalam satu kriteria

X'_j = nilai terjelek dalam satu kriteria

b. Menghitung nilai *Utility Measure* (S) dan *Regret Measure* (R)

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \times (R_{ij}), w_j = \text{bobot kriteria} \dots \dots \dots (3)$$

$$R_i = \text{Max}_j [w_j \times R_{ij}], \text{nilai terbesar dari } [w_j \times R_{ij}] \dots \dots \dots (4)$$

c. Menghitung indeks *Vikor*

$$Q_i = \left[\frac{S_i - S'}{S^* - S'} \right] \times v + \left[\frac{R_i - R'}{R^* - R'} \right] \times (1-v) \dots \dots \dots (5)$$

S' = nilai S terkecil

S^* = nilai S terbesar

R' = nilai R terkecil

R^* = nilai R terbesar

Sampel dengan nilai Q terkecil merupakan sampel terbaik.

4. *Friedman Test*

Dalam penelitian ini uji *Friedman test* digunakan untuk membandingkan

hasil perankingan dua metode (*Electree* dan *Vikor*). Uji statistik Friedman,

M akan dihitung dengan formula :

$$M = \frac{12}{nk(k+1)} \sum R^2_j - 3n(k+1) \dots \dots \dots (6)$$

Nilai M kemudian dibandingkan dengan nilai pada tabel distribusi *chi-*

square (χ^2) dengan derajat kebebasan (df) = $k-1$ dan $\alpha = 5\%$.

5. *Spearman Test*

Uji *Spearman test* digunakan untuk membandingkan hasil perankingan setiap metode dengan hasil perankingan pada *Webometrics*. Koefisien korelasi Spearman (r_s) dihitung menggunakan formula $r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$ dimana d_i adalah selisih ranking tiap kolom dari kedua variabel. Jika nilai r_s adalah hampir mendekati atau +1 maka hasil perankingan kedua variabel adalah signifikan sama.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

Pada bab ini akan dipaparkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. Penelitian ini menganalisis 30 peringkat Universitas terbaik yang ada di Indonesia berdasarkan rilis dari *Webometrics*.

1. Size

Data *size* dapat diketahui dari banyaknya total halaman website suatu Universitas. Untuk memperoleh data *size* digunakan *search engine* Google yang dilakukan sebanyak 2 kali dengan selisih pengambilan 3 hari. Data yang telah diperoleh kemudian dirata-rata sehingga diperoleh data yang siap dianalisis. Tabel 5, menunjukkan hasil pengambilan data *size* yang sudah diolah. Dari Tabel 5, dapat diketahui bahwa *size* terbesar adalah Universitas Indonesia dengan nilai total *size* sebesar 7.291.000. Sedangkan *size* terendah adalah Universitas Hang Tuah dengan nilai total *size* sebesar 14.320.

Tabel 5. Data Jumlah Halaman Website 30 Universitas Terbaik di Indonesia

No	Nama Universitas	Singkatan Nama	Size (Σ)
1	Institut Teknologi Bandung	ITB	3.729.000
2	Universitas Gajah Mada	UGM	2.927.700
3	Universitas Indonesia	UI	4.703.300
4	Universitas Padjadjaran	UNPAD	313.000
5	Universitas Gunadarma	GUNADARMA	2.071.800
6	Universitas Brawijaya	UB	1.219.500
7	Institut Pertanian Bogor	IPB	1.861.700
8	Universitas Kristen Petra	PETRA	2.205.900
9	Universitas Airlangga	UNAIR	3.785.700
10	Universitas Diponegoro	UNDIP	1.324.700
11	Universitas Katolik Atma Jaya	ATMAJAYA	77.360
12	Universitas Pendidikan Indonesia	UPI	263.600
13	Institut Teknologi Sepuluh November	ITS	1.208.700
14	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	UMY	1.187.740
15	Universitas Sumatera Utara	USU	1.870.400
16	STISI TELKOM	STISI TELKOM	468.570
17	Universitas Esa Unggul	ESAUNGGUL	1.122.800
18	Universitas Sriwijaya	UNSRI	1.211.600
19	Universitas Sebelas Maret	UNS	989.900
20	Universitas Islam Indonesia	UII	1.337.200
21	Universitas Mercubuana	MERCUBUANA	3.168.300
22	Universitas Nusa Cendana	UNDANA	199.970
23	Universitas Negeri Malang	UM	706.200
24	Universitas Muhammadiyah Surakarta	UMS	140.790
25	Universitas Hang Tuah	HANGTUAH	263.540
26	Universitas Hasanuddin	UNHAS	264.230
27	Universitas Andalas	UNAND	651.830
28	STMIK Jakarta	STMIK	896.000
29	Institut Sains dan Teknologi AKPRIND	AKPRIND	113.160
30	Universitas Bina Nusantara	BINUS	573.990

Catatan: Pada beberapa tabel, nama universitas sampel akan dituliskan singkatannya saja.

2. *Visibility*

Visibility merupakan jumlah total *link eksternal* unik yang diterima (*inlinks/backlinks*) oleh sebuah situs. Data *visibility* ini diambil 3 kali dengan selang 4 hari, kemudian hasil pengambilan data tersebut dirata-rata untuk mengetahui total *inlinks/backlinks*-nya. Adapun hasil pengambilan data dengan menggunakan situs www.ahrefs.com, ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Jumlah Link 30 Universitas Terbaik di Indonesia

No	Nama Universitas	Visibility
1	Institut Teknologi Bandung	158.292
2	Universitas Gajah Mada	171.977
3	Universitas Indonesia	179.733
4	Universitas Padjadjaran	126.035
5	Universitas Gunadarma	36.793
6	Universitas Brawijaya	41.896
7	Institut Pertanian Bogor	93.645
8	Universitas Kristen Petra	22.484
9	Universitas Airlangga	94.237
10	Universitas Diponegoro	86.434
11	Universitas Katolik Atma Jaya	22.120
12	Universitas Pendidikan Indonesia	86.743
13	Institut Teknologi Sepuluh November	92.128
14	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	93.870
15	Universitas Sumatera Utara	32.251
16	STISI TELKOM	19.627
17	Universitas Esa Unggul	51.114
18	Universitas Sriwijaya	23.647
19	Universitas Sebelas Maret	40.774
20	Universitas Islam Indonesia	33.471
21	Universitas Mercubuana	78.721
22	Universitas Nusa Cendana	29.329
23	Universitas Negeri Malang	64.216
24	Universitas Muhammadiyah Surakarta	25.533
25	Universitas Hang Tuah	9.951
26	Universitas Hasanuddin	24.750
27	Universitas Andalas	18.347
28	STMIK Jakarta	46.788
29	Institut Sains dan Teknologi AKPRIND	4.823
30	Universitas Bina Nusantara	7.361

Dari Tabel 6, dapat diketahui bahwa total *link* terbanyak dimiliki oleh Universitas Indonesia, yaitu sebanyak 179.733 *link*. Sedangkan total link terendah dimiliki oleh Institut Sains dan Teknologi AKPRIND dengan total link sebanyak 4.823 *link*.

3. *Rich Files*

Data *rich files* dapat diketahui dari akumulasi file-file dengan format tertentu, seperti format *pdf*, format *doc*, format *ppt*, dan format *ps*. Dalam pengambilan data ini penulis menggunakan *search engine* Google sebanyak 3 kali pengambilan dengan rentang waktu 3 hari. Data-data yang diperoleh tersebut kemudian dicari rata-ratanya sehingga data yang dihasilkan adalah data *rich files* yang akan dianalisis. Tabel 7, adalah data *rich files* yang merupakan akumulasi dari total file dengan format *pdf*, *doc*, *ppt*, maupun *ps* dari 30 Universitas yang telah diolah.

Tabel 7. Data Jumlah *Rich Files* 30 Universitas Terbaik di Indonesia

No	Nama Universitas	Rich Files(Σ)
1	Institut Teknologi Bandung	80.861
2	Universitas Gajah Mada	24.476
3	Universitas Indonesia	23.161
4	Universitas Padjadjaran	31.728
5	Universitas Gunadarma	107.720
6	Universitas Brawijaya	216.856
7	Institut Pertanian Bogor	122.085
8	Universitas Kristen Petra	545.220
9	Universitas Airlangga	89.440
10	Universitas Diponegoro	34.651
11	Universitas Katolik Atma Jaya	15.347
12	Universitas Pendidikan Indonesia	12.839
13	Institut Teknologi Sepuluh November	148.400
14	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	12.955
15	Universitas Sumatera Utara	82.767
16	STISI TELKOM	15.360
17	Universitas Esa Unggul	55.937
18	Universitas Sriwijaya	63.058
19	Universitas Sebelas Maret	97.212
20	Universitas Islam Indonesia	26.597
21	Universitas Mercubuana	97.082
22	Universitas Nusa Cendana	6.504
23	Universitas Negeri Malang	82.870
24	Universitas Muhammadiyah Surakarta	15.880
25	Universitas Hang Tuah	13.968
26	Universitas Hasanuddin	14.061
27	Universitas Andalas	25.365
28	STMIK Jakarta	4.771
29	Institut Sains dan Teknologi AKPRIND	11.265
30	Universitas Bina Nusantara	30.420

Dari Tabel 7, diketahui bahwa Universitas yang memiliki jumlah files terbanyak adalah Universitas Kristen Petra dengan total files sebanyak 545.220 files. Sedangkan STMIK Jakarta merupakan Universitas dengan jumlah files paling rendah yaitu sebanyak 4.771 files.

4. *Scholar*

Data *scholar* merupakan banyaknya jurnal dan papers yang dipublikasikan pada website Universitas. Pengambilan data *scholar* berbeda dengan pengambilan data *visibility*, *size*, dan *rich files*. Letak perbedaannya adalah pada instrumen pengambilan datanya yaitu dengan menggunakan *Google scholar*. Pengambilan data dilakukan 3 kali dengan rentang waktu pengambilan 2 hari. Data hasil 3 kali pengambilan kemudian di rata-rata untuk mendapatkan data yang akan di analisis. Hasil pengambilan data *scholar* yang sudah diolah, ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Jumlah *Scholar* 30 Universitas Terbaik di Indonesia

No	Nama Universitas	Scholar
1	Institut Teknologi Bandung	9.230
2	Universitas Gajah Mada	5.620
3	Universitas Indonesia	21.000
4	Universitas Padjadjaran	14.900
5	Universitas Gunadarma	36.500
6	Universitas Brawijaya	13.300
7	Institut Pertanian Bogor	15.800
8	Universitas Kristen Petra	20.500
9	Universitas Airlangga	16.400
10	Universitas Diponegoro	25.400
11	Universitas Katolik Atma Jaya	137
12	Universitas Pendidikan Indonesia	3.960
13	Institut Teknologi Sepuluh November	4.330
14	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	3.690
15	Universitas Sumatera Utara	7.160
16	STISI TELKOM	2.080
17	Universitas Esa Unggul	2.210
18	Universitas Sriwijaya	1.460
19	Universitas Sebelas Maret	24.700
20	Universitas Islam Indonesia	1.070
21	Universitas Mercubuana	1.240
22	Universitas Nusa Cendana	1.040
23	Universitas Negeri Malang	4.890
24	Universitas Muhammadiyah Surakarta	4.360
25	Universitas Hang Tuah	2.330
26	Universitas Hasanuddin	4.610
27	Universitas Andalas	1.940
28	STMIK Jakarta	4.590
29	Institut Sains dan Teknologi AKPRIND	3.060
30	Universitas Bina Nusantara	79

Dari sajian Tabel 8, dapat diketahui bahwa Universitas yang memiliki total *scholar* paling besar adalah Universitas Diponegoro dengan total *scholar* sebanyak 25.400. Sedangkan universitas dengan total *scholar* terendah yaitu sebanyak 79 adalah Universitas Bina Nusantara.

B. PEMBAHASAN

1. Penghitungan dengan menggunakan metode *Electree*

a. Normalisasi Data

Tabel 9, merupakan data yang belum dinormalisasi.

Tabel 9. Data belum dinormalisasi

No	Nama Universitas	Size (Σ)	Visibility	Rich Files(Σ)	Scholar
1	ITB	3.729.000	158.292	80.861	9.230
2	UGM	2.927.700	171.977	24.476	5.620
3	UI	4.703.300	179.733	23.161	21.000
4	UNPAD	313.000	126.035	31.728	14.900
5	GUNADARMA	2.071.800	36.793	107.720	36.500
6	UB	1.219.500	41.896	216.856	13.300
7	IPB	1.861.700	93.645	122.085	15.800
8	PETRA	2.205.900	22.484	545.220	20.500
9	UNAIR	3.785.700	94.237	89.440	16.400
10	UNDIP	1.324.700	86.434	34.651	25.400
11	ATMAJAYA	77.360	22.120	15.347	137
12	UPI	263.600	86.743	12.839	3.960
13	ITS	1.208.700	92.128	148.400	4.330
14	UMY	1.187.740	93.870	12.955	3.690
15	USU	1.870.400	32.251	82.767	7.160
16	STISI TELKOM	468.570	19.627	15.360	2.080
17	ESAUNGGUL	1.122.800	51.114	55.937	2.210
18	UNSRI	1.211.600	23.647	63.058	1.460
19	UNS	989.900	40.774	97.212	24.700
20	UII	1.337.200	33.471	26.597	1.070
21	MERCUBUANA	3.168.300	78.721	97.082	1.240
22	UNDANA	199.970	29.329	6.504	1.040
23	UM	706.200	64.216	82.870	4.890
24	UMS	140.790	25.533	15.880	4.360
25	HANGTUAH	263.540	9.951	13.968	2.330
26	UNHAS	264.230	24.750	14.061	4.610
27	UNAND	651.830	18.347	25.365	1.940
28	STMIK	896.000	46.788	4.771	4.590
29	AKPRIND	113.160	4.823	11.265	3.060
30	BINUS	573.990	7.361	30.420	79

Pada penghitungan dengan metode *Electree* langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan normalisasi data peringkat universitas yang diperoleh dari *webometrics* dengan menggunakan Rumus (1):

$$R_{ij} = \frac{(X_{ij} - X'_{ij})}{(X_{*j} - X'_{*j})}, \text{ penghitungan lengkap dapat dilihat pada Lampiran}$$

1 poin 1.

Setelah dilakukan normalisasi maka data peringkat universitas pun menjadi seperti Tabel 10.

Tabel 10. Data setelah dinormalisasi

No	Universitas	Size	Visibility	Rich Files	Scholar
1	ITB	0.78	0.87	0.14	0.25
2	UGM	0.61	0.95	0.03	0.15
3	UI	1	1	0.03	0.57
4	UNPAD	0.05	0.69	0.04	0.40
5	GUNADARMA	0.43	0.18	0.19	1
6	UB	0.24	0.21	0.39	0.36
7	IPB	0.38	0.50	0.21	0.43
8	PETRA	0.46	0.10	1	0.56
9	UNAIR	0.80	0.51	0.15	0.44
10	UNDIP	0.26	0.46	0.05	0.69
11	ATMAJAYA	0	0.09	0.01	0.001
12	UPI	0.04	0.46	0.01	0.10
13	ITS	0.24	0.49	0.26	0.11
14	UMY	0.24	0.50	0.01	0.09
15	USU	0.38	0.15	0.14	0.19
16	STISI TELKOM	0.08	0.08	0.01	0.05
17	ESAUNGGUL	0.22	0.26	0.09	0.05
18	UNSRI	0.24	0.10	0.10	0.03
19	UNS	0.19	0.20	0.17	0.67
20	UIN	0.27	0.16	0.04	0.02
21	MERCUBUANA	0.66	0.42	0.17	0.03
22	UNDANA	0.02	0.14	0.003	0.02
23	UM	0.13	0.33	0.14	0.13
24	UMS	0.01	0.11	0.02	0.11
25	HANGTUAH	0.04	0.02	0.01	0.06
26	UNHAS	0.04	0.11	0.01	0.12
27	UNAND	0.12	0.07	0.03	0.05
28	STMIK	0.17	0.23	0	0.12
29	AKPRIND	0.007	0	0.01	0.08
30	BINUS	0.1	0.01	0.04	0

- b. Kemudian langkah berikutnya adalah melakukan penentuan *concordance*, hingga diperoleh Tabel 11 (penghitungan lengkap dapat merujuk pada Lampiran 1).

Tabel 11. *Electree-concordance* antar sample

Concordance (C)	Himpunan	Nilai C
C12	A, C, D	0.5
C13	C	0.15
C14	A, B, C	0.85
C15	A, B	0.7
C16	A, B	0.7
C17	A, B	0.7
C18	A, B	0.7
C19	B	0.5
C10	A, B, C	0.85
C111	A, B, C, D	1
C112	A, B, C, D	1
C113	A, B, D	0.85
C114	A, B, C, D	1
C115	A, B, D	0.85
C116	A, B, C, D	1
C117	A, B, C, D	1
C118	A, B, C, D	1
C119	A, B	0.7
C120	A, B, C, D	1
C121	A, B, D	0.85
C122	A, B, C, D	1
C123	A, B, D	0.85
C124	A, B, C, D	1
C125	A, B, C, D	1
C126	A, B, C, D	1
C127	A, B, C, D	1
C128	A, B, C, D	1
C129	A, B, C, D	1
C130	A, B, C, D	1

Catatan: Penentuan *concordance* dilakukan sampai C3030.

- c. Langkah berikutnya adalah melakukan penentuan *discordance*, sehingga diperoleh data seperti pada Tabel 12.

Tabel 12. *Electree-discordance* antar sample

Discordance (D)	Himpunan	Nilai D
D12	B	0.5
D13	A, B, D	0.85
D14	D	0.15
D15	C, D	0.3
D16	C, D	0.3
D17	C, D	0.3
D18	C, D	0.3
D19	A, C, D	0.5
D10	D	0.15
D111		0
D112		0
D113	C	0.15
D114		0
D115	C	0.15
D116		0
D117		0
D118		0
D119	C, D	0.3
D120		0
D121	C	0.15
D122		0
D123	C	0.15
D124		0
D125		0
D126		0
D127		0
D128		0
D129		0
D130		0

Catatan: Penentuan *discordance* dilakukan sampai D3030.

Setelah dilakukan penentuan nilai *concordance* dan *discordance*, masing-masing dimasukkan ke dalam matriks *concordance* dan *discordance*. Untuk matriks lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2 dan 3.

- d. Tabel nilai *concordance* dan *discordance* (C dan D) serta hasil perangkingan.

Tabel 13 menunjukkan nilai C dan D serta peringkat universitas sampel.

Tabel 13. *Electree*-hasil perangkingan

Sampel	Concordance	Discordance	C – D	Peringkat
ITB	20.5	-20.5	41	3
UGM	17.7	-17.7	35.4	4
UI	22.4	-22.4	44.8	1
UNPAD	10.9	-10.9	21.8	8
GUNADARMA	9.4	-9.4	18.8	9
UB	7.9	-7.9	15.8	11
IPB	17.1	-17.1	34.2	5
PETRA	2.8	-2.8	5.6	15
UNAIR	21	-21	42	2
UNDIP	11.8	-11.8	23.6	6
ATMAJAYA	-21.45	20.45	-41.9	19
UPI	-1.5	1.5	-3	30
ITS	11.4	-11.4	22.8	7
UMY	5.5	-5.5	11	12
USU	2.65	-2.65	5.3	16
STISI TELKOM	-17.45	17.65	-35.1	22
ESAUNGGUL	1.1	-1.1	2.2	17
UNSRI	-8.3	8.3	-16.6	27
UNS	5.5	-5.5	11	13
UII	-4.2	5.2	-9.4	28
MERCUBUANA	8.5	-8.5	17	10
UNDANA	-16.55	16.55	-33.1	24
UM	4.65	-4.65	9.3	14
UMS	-12.3	12.3	-24.6	26
HANGTUAH	-20.65	20.65	-41.3	20
UNHAS	-12.55	12.55	-25.1	25
UNAND	-16.95	16.95	-33.9	23
STMIK	-3.7	3.7	-7.4	29
AKPRIND	-25	24.8	-49.8	18
BINUS	-20.2	20.2	-40.4	21

2. Penghitungan dengan menggunakan metode *vikor*

Untuk mengetahui langkah-langkah penghitungan secara detail dapat dilihat pada Lampiran 1 poin 2.

a. Normalisasi Matriks

Pada perhitungan *Vikor* langkah pertama yang dilakukan adalah menormalisasi data dengan menggunakan Rumus (2).

$$\frac{(x^*j - x_{ij})}{(x^*j - x^-j)} \text{ (Serafim Opricovic 2006), hingga diperoleh data seperti}$$

Tabel 14.

Tabel 14. Normalisasi data metode *Vikor*

Sampel	Size	Visibility	Rich files	Scholar
ITB	0.21	0.122	0.859	0.748
UGM	0.383	0.044	0.963	0.847
UI	0	0	0.965	0.425
UNPAD	1	0.307	0.95	0.593
GUNADARMA	0.568	0.817	0.809	0
UB	0.753	0.788	0.607	0.636
IPB	0.614	0.492	0.782	0.568
PETRA	0.539	0.899	0	0.439
UNAIR	0.198	0.488	0.843	0.551
UNDIP	0.73	0.533	0.944	0.304
ATMAJAYA	1	0.901	0.98	0.998
UPI	0.959	0.531	0.985	0.893
ITS	0.755	0.5	0.734	0.883
UMY	0.759	0.49	0.984	0.9
USU	0.612	0.843	0.855	0.805
STISI TELKOM	0.915	0.915	0.98	0.945
ESAUNGGUL	0.774	0.735	0.905	0.941
UNSRI	0.754	0.892	0.892	0.962
UNS	0.802	0.794	0.828	0.323
UIN	0.727	0.836	0.959	0.972
MERCUBUANA	0.331	0.577	0.829	0.968
UNDANA	1	0.859	0.996	0.973
UM	0.864	0.66	0.855	0.867
UMS	0.986	0.881	0.979	0.882
HANGTUAH	0.959	0.97	0.982	0.938
UNHAS	0.959	0.886	0.982	0.875
UNAND	0.875	0.922	0.961	0.948
STMIK	0.823	0.76	1	0.876
AKPRIND	0.992	1	0.987	0.918
BINUS	0.892	0.985	0.952	1

Setelah data di normalisasi kemudian data dikalikan dengan bobot masing-masing yaitu :

Bobot *visibility* 50% = 0,5.

Bobot *size* = 20 % = 0.2.

Bobot *rich files* = 15 % = 0,15.

Bobot *scholar* = 15% = 0,15.

- b. Tabel nilai normalisasi dikalikan dengan nilai bobot kriteria

Tabel 15, menunjukkan nilai normalisasi yang sudah dikalikan dengan nilai bobot kriteria.

Tabel 15. Normalisasi data metode *Vikor* x bobot kriteria

Sampel	Size	Visibility	Rich files	Scholar
ITB	0.042	0.061	0.128	0.112
UGM	0.076	0.022	0.144	0.127
UI	0	0	0.144	0.063
UNPAD	0.2	0.153	0.142	0.088
GUNADARMA	0.113	0.408	0.121	0
UB	0.15	0.394	0.091	0.095
IPB	0.122	0.246	0.117	0.085
PETRA	0.107	0.449	0	0.065
UNAIR	0.039	0.244	0.126	0.082
UNDIP	0.146	0.266	0.141	0.045
ATMAJAYA	0.2	0.45	0.147	0.149
UPI	0.191	0.265	0.147	0.133
ITS	0.151	0.25	0.11	0.132
UMY	0.151	0.245	0.147	0.135
USU	0.122	0.421	0.128	0.12
STISI TELKOM	0.183	0.457	0.147	0.141
ESAUNGGUL	0.154	0.367	0.135	0.141
UNSRI	0.15	0.446	0.133	0.144
UNS	0.16	0.397	0.124	0.048
UIN	0.145	0.418	0.143	0.145
MERCUBUANA	0.066	0.288	0.124	0.145
UNDANA	0.2	0.429	0.149	0.145
UM	0.172	0.33	0.128	0.13
UMS	0.197	0.44	0.146	0.132
HANGTUAH	0.191	0.485	0.147	0.14
UNHAS	0.191	0.443	0.147	0.131
UNAND	0.175	0.461	0.144	0.142
STMIK	0.164	0.38	0.15	0.131
AKPRIND	0.198	0.5	0.148	0.137
BINUS	0.178	0.492	0.142	0.15

c. *Utility Measure (S)*

Setelah data hasil normalisasi dikalikan oleh bobot kemudian mencari nilai S_i dengan menggunakan Rumus 3 (Serafim Opricovic 2006).

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_j \left(\frac{(x^+_{ij} - x_{ij})}{(x^+_{ij} - x^-_{ij})} \right)$$

Hasil *Utility measure* dengan metode *Vikor* ditampilkan pada Tabel 16.

Tabel 16. Tabel S *Vikor*

Sampel	Nilai S	Sampel	Nilai S
ITB	0.343	STISI TELKOM	0.928
UGM	0.369	ESAUNGGUL	0.797
UI	0.207	UNSRI	0.873
UNPAD	0.583	UNS	0.729
GUNADARMA	0.642	UII	0.851
UB	0.73	MERCUBUANA	0.623
IPB	0.57	UNDANA	0.923
PETRA	0.621	UM	0.76
UNAIR	0.491	UMS	0.915
UNDIP	0.598	HANGTUAH	0.963
ATMAJAYA	0.946	UNHAS	0.912
UPI	0.736	UNAND	0.922
ITS	0.643	STMIK	0.825
UMY	0.678	AKPRIND	0.983
USU	0.791	BINUS	0.962

d. *Regret Measure (R)*

Nilai Regret Measure diperoleh dengan menggunakan Rumus (4)

$$R_i = \max_j \left[W_j \left(\frac{(x^+_{ij} - x_{ij})}{(x^+_{ij} - x^-_{ij})} \right) \right], \text{ sehingga hasilnya akan didapat}$$

seperti pada Tabel 17.

Tabel 17. Tabel R Vikor

Sampel	Nilai R	Sampel	Nilai R
ITB	0.128	STISI TELKOM	0.457
UGM	0.144	ESAUNGGUL	0.367
UI	0.144	UNSRI	0.446
UNPAD	0.2	UNS	0.397
GUNADARMA	0.408	UII	0.418
UB	0.394	MERCUBUANA	0.288
IPB	0.246	UNDANA	0.429
PETRA	0.449	UM	0.33
UNAIR	0.244	UMS	0.44
UNDIP	0.266	HANGTUAH	0.485
ATMAJAYA	0.45	UNHAS	0.443
UPI	0.265	UNAND	0.461
ITS	0.25	STMIK	0.38
UMY	0.245	AKPRIND	0.5
USU	0.421	BINUS	0.492

e. Tabel Q

Nilai indeks Q dihitung dengan menggunakan rumus (5)

$$Q_i = \left[\frac{S_i - S'}{S_* - S} \right] \times v + \left[\frac{R_i - R'}{R_* - R} \right] \times (1-v)$$

Kemudian, dengan nilai $v = 0.5$ dihitung nilai setiap sampel sehingga akan didapatkan nilai Q setiap sampel, seperti terlihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Nilai Q-Vikor

Sampel	Nilai Q
Institut Teknologi Bandung	0.087
Universitas Gajah Mada	0.125
Universitas Indonesia	0.021
Universitas Padjadjaran	0.380
Universitas Gunadarma	0.656
Universitas Brawijaya	0.693
Institut Pertanian Bogor	0.391
Universitas Kristen Petra	0.697
Universitas Airlangga	0.337
Universitas Diponegoro	0.436
Universitas Katolik Atma Jaya	0.908
Universitas Pendidikan Indonesia	0.524
Institut Teknologi Sepuluh November	0.443
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	0.46
Universitas Sumatera Utara	0.769
STISI TELKOM	0.906
Universitas Esa Unggul	0.701
Universitas Sriwijaya	0.856
Universitas Sebelas Maret	0.697
Universitas Islam Indonesia	0.803
Universitas Mercubuana	0.483
Universitas Nusa Cendana	0.865
Universitas Negeri Malang	0.627
Universitas Muhammadiyah Surakarta	0.875
Universitas Hang Tuah	0.966
Universitas Hasanuddin	0.877
Universitas Andalas	0.907
STMIK Jakarta	0.736
Institut Sains dan Teknologi AKPRIND	1
Universitas Bina Nusantara	0.975

f. Tabel Perangkingan

Sampel dengan nilai Q terkecil akan menempati peringkat pertama, sehingga hasil peringkatnya adalah seperti Tabel 19.

Tabel 19. Hasil perangkingan *Vikor*

Sampel	Nilai S	Nilai R	Nilai Q	Peringkat
ITB	0.343	0.128	0.087	2
UGM	0.369	0.144	0.125	3
UI	0.207	0.144	0.021	1
UNPAD	0.583	0.2	0.380	5
GUNADARMA	0.642	0.408	0.656	13
UB	0.73	0.394	0.693	14
IPB	0.57	0.246	0.391	6
PETRA	0.621	0.449	0.697	15
UNAIR	0.491	0.244	0.337	4
UNDIP	0.598	0.266	0.436	7
ATMAJAYA	0.946	0.45	0.908	26
UPI	0.736	0.265	0.524	11
ITS	0.643	0.25	0.443	8
UMY	0.678	0.245	0.46	9
USU	0.791	0.421	0.769	19
STISI TELKOM	0.928	0.457	0.906	25
ESAUNGGUL	0.797	0.367	0.701	17
UNSRI	0.873	0.446	0.856	21
UNS	0.729	0.397	0.697	16
UIN	0.851	0.418	0.803	20
MERCUBUANA	0.623	0.288	0.483	10
UNDANA	0.923	0.429	0.865	22
UM	0.76	0.33	0.627	12
UMS	0.915	0.44	0.875	23
HANGTUAH	0.963	0.485	0.966	28
UNHAS	0.912	0.443	0.877	24
UNAND	0.922	0.461	0.907	27
STMIK	0.825	0.38	0.736	18
AKPRIND	0.983	0.5	1	30
BINUS	0.962	0.492	0.975	29

3. . Perbandingan metode *Electree* dan *Vikor* dengan uji *spearman*

Hasil perangkingan dengan metode *Electree* dan *Vikor*, selanjutnya diuji menggunakan uji *spearman*. Hasil dari kedua metode tersebut jika dibandingkan akan diperoleh seperti Tabel 20.

Tabel 20. Perbandingan perangkingan metode *Electree* dan *Vikor* dengan uji *spearman*

Universitas	X	Y	d	d ²
ITB	3	2	1	1
UGM	4	3	1	1
UI	1	1	0	0
UNPAD	8	5	3	9
GUNADARMA	9	13	-4	16
UB	11	14	-3	9
IPB	5	6	-1	1
PETRA	15	15	0	0
UNAIR	2	4	-2	4
UNDIP	6	7	-1	1
ATMAJAYA	19	26	-7	49
UPI	30	11	19	361
ITS	7	8	-1	1
UMY	12	9	3	9
USU	16	19	-3	9
STISI TELKOM	22	25	-3	9
ESAUNGGUL	17	17	0	0
UNSRI	27	21	6	36
UNS	13	16	-3	9
UII	28	20	8	64
MERCUBUANA	10	10	0	0
UNDANA	24	22	2	4
UM	14	12	2	4
UMS	26	23	3	9
HANGTUAH	20	28	-8	64
UNHAS	25	24	1	1
UNAND	23	27	-4	16
STMIK	29	18	11	121
AKPRIND	18	30	-12	144
BINUS	21	29	-8	64
				1016

Catatan: X : metode *Electree* ; Y : Metode *Vikor*

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N^3 - N}$$

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot (1016)}{(30^3) - 30}$$

$$r_s = 1 - 0.2260$$

$$r_s = 0.774$$

Dari perhitungan diketahui nilai $r_s = 0.774$ apabila $\alpha = 0,05$ dengan jumlah sampel data 30, dan diketahui r_s tabel bernilai 0.3063. Hasil perbandingan r_s hitung lebih besar daripada r_s tabel sehingga menunjukkan bahwa hasil peringkat berdasarkan metode electree dengan hasil peringkat berdasarkan metode *Vikor* memiliki taraf signifikansi yang sama.

4. Perbandingan metode *Electree* dan rilis *Webometrics* Juli 2013 dengan uji *spearman*, ditampilkan pada Tabel 21.

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N^3 - N}$$

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot (1288)}{(30^3) - 30}$$

$$r_s = 1 - 0.2865 = 0.7134$$

Hasil perhitungan di atas dapat diketahui nilai $r_s = 0.7134$ apabila $\alpha = 0,05$ dengan jumlah sampel data 30, dan diketahui r_s tabel bernilai 0.3063. Hasil perbandingan r_s hitung lebih besar daripada r_s tabel sehingga menunjukkan bahwa hasil peringkat

berdasarkan metode *Electree* dengan hasil peringkat berdasarkan *Webometrics* memiliki taraf signifikansi yang sama.

Tabel 21. Perbandingan perbandingan metode *Electree* dengan peringkat *Webometrics* berdasarkan uji *spearman*

Universitas	X	Y	d	d ²
ITB	3	1	2	4
UGM	4	2	2	4
UI	1	3	-2	4
UNPAD	8	4	4	16
GUNADARMA	9	5	4	16
UB	11	6	5	25
IPB	5	7	-2	4
PETRA	15	8	7	49
UNAIR	2	9	-7	49
UNDIP	6	10	-4	16
ATMAJAYA	19	11	8	64
UPI	30	12	18	324
ITS	7	13	-6	36
UMY	12	14	-2	4
USU	16	15	1	1
STISI TELKOM	22	16	6	36
ESAUNGGUL	17	17	0	0
UNSRI	27	18	9	81
UNS	13	19	-6	36
UIN	28	20	8	64
MERCUBUANA	10	21	-11	121
UNDANA	24	22	2	4
UM	14	23	-9	81
UMS	26	24	2	4
HANGTUAH	20	25	-5	25
UNHAS	25	26	1	1
UNAND	23	27	-4	16
STMIK	29	28	1	1
AKPRIND	18	29	-11	121
BINUS	21	30	-9	81
				1288

Catatan: X : metode *Electree* ; Y : rilis *Webometrics* Juli 2013

5. Perbandingan metode *Vikor* dan rilis *Webometrics* Juli 2013

dengan uji *spearman*, ditampilkan pada Tabel 22.

Tabel 22. Perbandingan perangkingan metode *Vikor* dengan peringkat *Webometrics* berdasarkan uji *spearman*

Universitas	X	Y	d	d ²
ITB	2	1	1	1
UGM	3	2	1	1
UI	1	3	-2	4
UNPAD	5	4	1	1
GUNADARMA	13	5	8	64
UB	14	6	8	64
IPB	6	7	-1	1
PETRA	15	8	7	49
UNAIR	4	9	-5	25
UNDIP	7	10	-3	9
ATMAJAYA	26	11	15	225
UPI	11	12	-1	1
ITS	8	13	-5	25
UMY	9	14	-5	25
USU	19	15	4	16
STISI TELKOM	25	16	9	81
ESAUNGGUL	17	17	0	0
UNSRI	21	18	3	9
UNS	16	19	-3	9
UII	20	20	0	0
MERCUBUANA	10	21	-11	121
UNDANA	22	22	0	0
UM	12	23	-11	121
UMS	23	24	-1	1
HANGTUAH	28	25	3	9
UNHAS	24	26	-2	4
UNAND	27	27	0	0
STMIK	18	28	-10	100
AKPRIND	30	29	1	1
BINUS	29	30	-1	1
				968

Catatan: X : metode *Vikor* ; Y : rilis *Webometrics* Juli 2013

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N^3 - N}$$

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot (968)}{(30^3) - 30}$$

$$r_s = 1 - 0.2153 = 0,7847$$

Hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai $r_s = 0.7847$ apabila $\alpha = 0,05$ dengan jumlah sampel data 30, dan diketahui r_s tabel bernilai 0.3063. Hasil perbandingan r_s hitung lebih besar daripada r_s tabel sehingga menunjukkan bahwa hasil peringkat berdasarkan metode *Vikor* dengan hasil peringkat berdasarkan *Webometrics* memiliki taraf signifikansi yang sama.

6. Perbandingan metode *Electree*, metode *Vikor* dan rilis *Webometrics* Juli 2013 dengan uji *friedman*, ditampilkan pada Tabel 23.

Kemudian menghitung statistik *friedman* dengan cara :

$$F \text{ hitung} = \left(\frac{12}{bk(k+1)} \sum_{i=1}^k R_i^2 \right) - 3b(k+1)$$

$$F \text{ hitung} = \left(\frac{12}{30 \cdot 3 \cdot (3+1)} (57^2 + 58,5^2 + 58^2) \right) - 3 \cdot (30) \cdot (3+1)$$

$$F \text{ hitung} = -28,84$$

Dengan $dk = k-1 = 2$ dan $\alpha = 0,05$ maka $F \text{ tabel} = 6,300$ sehingga $F \text{ hitung} (-28.84) < F \text{ tabel} (6,300)$. Sehingga H_0 diterima atau

hasil perangkingan ketiga metode tersebut memiliki tingkat signifikansi yang sama.

Tabel 23. Perbandingan perangkingan metode *Electree*, *Vikor*, dan rilis *Webometrics* Juli 2013 dengan uji *friedman*

Universitas	Original Data			Ranked Data		
	A	B	C	A	B	C
ITB	3	2	1	3	2	1
UGM	4	3	2	3	2	1
UI	1	1	3	1.5	1.5	2
UNPAD	8	5	4	3	2	1
GUNADARMA	9	13	5	2	3	1
UB	11	14	6	2	3	1
IPB	5	6	7	1	2	3
PETRA	15	15	8	1.5	1.5	2
UNAIR	2	4	9	1	2	3
UNDIP	6	7	10	1	2	3
ATMAJAYA	19	26	11	2	3	1
UPI	30	11	12	3	1	2
ITS	7	8	13	1	2	3
UMY	12	9	14	2	1	3
USU	16	19	15	2	3	1
STISI TELKOM	22	25	16	2	3	1
ESAUNGGUL	17	17	17	1.5	1.5	1.5
UNSRI	27	21	18	3	2	1
UNS	13	16	19	1	2	3
UIN	28	20	20	2	1.5	1.5
MERCUBUANA	10	10	21	1.5	1.5	2
UNDANA	24	22	22	2	1.5	1.5
UM	14	12	23	2	1	3
UMS	26	23	24	3	1	2
HANGTUAH	20	28	25	1	3	2
UNHAS	25	24	26	3	1	2
UNAND	23	27	27	1	2.5	2.5
STMIK	29	18	28	3	1	2
AKPRIND	18	30	29	1	3	2
BINUS	21	29	30	1	2	3
SRI				57	58.5	58

Catatan, A : metode *Electree*

B : metode *Vikor*

C : Rilis *Webometrics* Juli 2013

Dari hasil perangkingan yang telah didapat dengan menggunakan metode *Electree* dan *Vikor*, maka akan coba dibandingkan dengan hasil perangkingan dari *Webometrics* yang telah dirilis pada bulan Januari 2014. Adapun hasil perangkingan *Webometrics* yang dirilis pada bulan Januari 2014 dapat dilihat pada tabel 24 :

Tabel 24. Peringkat *Webometrics* Januari 2014

No	Perguruan Tinggi Negeri
1	Universitas Gajah Mada
2	Institut Teknologi Bandung
3	Universitas Indonesia
4	Universitas Airlangga
5	Universitas Padjajaran
6	Universitas Brawijaya
7	Universitas Diponegoro
8	Institut Pertanian Bogor
9	Institut Teknologi Sepuluh November
10	Universitas Gunadarma
11	Universitas Hasanuddin
12	Universitas Kristen Petra
13	Universitas Islam Indonesia
14	Universitas Pendidikan Indonesia
15	Universitas Sebelas Maret
16	Universitas Bina Nusantara
17	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
18	Universitas Mercubuana
19	Universitas Negeri Semarang
20	Universitas Sriwijaya
21	Universitas Muhammadiyah Malang
22	Universitas Sumatera Utara
23	Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
24	STISI Telkom
25	Universitas Negeri Yogyakarta
26	Universitas Andalas
27	Universitas Negeri Malang
28	Universitas Muhammadiyah Surakarta
29	Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
30	Universitas Kristen Maranatha

Dari peringkat yang terbaru (Januari 2014) yang dirilis oleh *Webometrics* terdapat lima Universitas yang keluar dari peringkat sebelumnya (Juli 2013). Kelima Universitas tersebut adalah Universitas Esa Unggul, Universitas Nusa Cendana, Universitas Hang Tuah, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, dan STMIK Jakarta.

Perbandingan perangkingan dengan menggunakan metode *Electree* dan *Vikor* dengan peringkat *Webometrics* edisi Januari 2014 dapat dilihat pada Tabel 25 berikut:

Tabel 25. Perbandingan perangkingan metode *Electree*, *Vikor*, dan rilis *Webometrics* Juli 2013 dengan rilis Januari 2014

Universitas	Rank			
	A	B	C	D
Institut Teknologi Bandung	3	2	1	2
Universitas Gajah Mada	4	3	2	1
Universitas Indonesia	1	1	3	3
Universitas Padjadjaran	8	5	4	5
Universitas Gunadarma	9	13	5	10
Universitas Brawijaya	11	14	6	6
Institut Pertanian Bogor	5	6	7	8
Universitas Kristen Petra	15	15	8	12
Universitas Airlangga	2	4	9	4
Universitas Diponegoro	6	7	10	7
Universitas Katolik Atma Jaya	19	26	11	29
Universitas Pendidikan Indonesia	30	11	12	14
Institut Teknologi Sepuluh November	7	8	13	9
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	12	9	14	17
Universitas Sumatera Utara	16	19	15	22
STISI TELKOM	22	25	16	24
Universitas Esa Unggul	17	17	17	-
Universitas Sriwijaya	27	21	18	20
Universitas Sebelas Maret	13	16	19	15
Universitas Islam Indonesia	28	20	20	13
Universitas Mercubuana	10	10	21	18
Universitas Nusa Cendana	24	22	22	-
Universitas Negeri Malang	14	12	23	27
Universitas Muhammadiyah Surakarta	26	23	24	28
Universitas Hang Tuah	20	28	25	-
Universitas Hasanuddin	25	24	26	11
Universitas Andalas	23	27	27	26
STMIK Jakarta	29	18	28	-
Institut Sains dan Teknologi AKPRIND	18	30	29	-
Universitas Bina Nusantara	21	29	30	16

Catatan, A : metode *Electree*

B : metode *Vikor*

C : Rilis *Webometrics* Juli 2013

D : Rilis *Webometrics* Januari 2014

Dengan membandingkan hasil perangkingan yang diperoleh dari penghitungan metode *Electree* dan *Vikor* dengan perangkingan yang dirilis oleh *Webometrics* pada edisi Juli 2013 dan Januari 2014 menunjukkan hasil perangkingan yang hampir signifikan sama.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perankingan *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia dengan menggunakan Metode *Electree* akan menghasilkan pola ranking yang signifikan sama dengan perankingan *Webometrics*.
2. Perankingan *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia dengan menggunakan Metode *Vikor* akan menghasilkan pola ranking yang signifikan sama dengan perankingan *Webometrics*.
3. Perankingan *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia dengan menggunakan metode *Electree* dan *Vikor* akan menghasilkan pola ranking yang sama atau signifikan sama.

Penghitungan metode *Electree* dan metode *Vikor* memberikan hasil yang cukup memuaskan dalam melakukan perankingan *website*. Kedua metode tersebut mampu memberikan keputusan yang hampir sama walaupun dilakukan dengan langkah yang berbeda-beda. Pengujian statistik *Friedman test* maupun *Spearman test* terhadap kedua metode tersebut semakin menguatkan hasil yang didapatkan dari perankingan kedua metode tersebut.

B. SARAN

Dari uraian dan kesimpulan yang didapat dari penelitian ini, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Bagi calon peneliti, sebaiknya menggunakan koneksi internet yang stabil karena koneksi internet sangat mempengaruhi dalam proses pengambilan data.
2. Melakukan *back up* terhadap data yang telah diperoleh agar terhindar dari permasalahan kehilangan data.
3. Saat melakukan pengambilan data diusahakan selesai pada saat itu juga.
4. Memperhatikan ketelitian dalam melakukan proses penghitungan dengan menggunakan metode *Electree* maupun metode *Vikor* terutama jika dilakukan penghitungan secara manual.

DAFTAR PUSTAKA

- Almind, T. C. and P. Ingwersen (1997). "Informetric analyses on the World Wide Web: methodological approaches to "Webometrics"™." Journal of documentation **53**(4): 404-426.
- Bjorneborn, & Ingwersen. 2001. *Perspective of Webometrics.Scientometrics*. Retrieved Maret 13, 2012, From <http://www.citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.58.6500.pdf>
- de Boer, Luitzen., Leo van der Wegen, dan Jan Telgen, 1998, "Outranking Methods In Support Of Supplier Selection", European Journal of Purchasing & Supply Management 4 (1998) 109-118.
- Chiou, H. K., G. H. Tzeng, et al. (2005). "Evaluating sustainable fishing development strategies using fuzzy MCDM approach." Omega **33**(3): 223-234.
- Chu, H. and M. Rosenthal (1996). Search engines for the World Wide Web: A comparative study and evaluation methodology.
- Ciptomulyo, Udisubakti, dan Vivi Triyanti, 2008, Metode MCDM-Electre-III untuk Analisis Penetapan Segmen Pemasaran Usaha Jasa Belanja Barang melalui Telepon, Jurnal DIKTI Eksekutif Volume 5 Nomor 1 April 2008.
- Hanafi, Pailit, 2010, Analisis Daya Saing Perguruan Tinggi Di Indonesia Berdasarkan *Webometrics* Dengan Literatur Batak Sebagai Nilai Tambah Daya Saing Perguruan Tinggi Dalam Penelusuran *On-line*, Skripsi, Fakultas Sastra Universitas Sumatera Utara, Medan. (tidak dipublikasikan)
- Kahraman, C. (2008). Fuzzy multi-criteria decision making: theory and applications with recent developments, Springer Verlag.
- Leighton, H. V. and J. Srivastava (1999). "First 20 precision among World Wide Web search services (search engines)." Journal of the American Society for Information Science **50**(10): 870-881.
- Noruzi, A. (2005). "Google Scholar: The new generation of citation indexes." Libri.
- Opricovic, S. and G. H. Tzeng (2007). "Extended VIKOR method in comparison with outranking methods." European Journal of Operational Research **178**(2): 514-529.

- San Cristobal, J. R., M. V. Biezma, et al. (2009). "SELECTION OF MATERIALS UNDER AGGRESSIVE ENVIRONMENTS: THE VIKOR METHOD."
- Sayadi, M. K., M. Heydari, et al. (2009). "Extension of VIKOR method for decision making problem with interval numbers." Applied Mathematical Modelling **33**(5): 2257-2262.
- Serafim Opricovic, G.-H. T. (2006). "Extended VIKOR method in comparison with outranking methods."
- Suyatno, 2009, "UMM Go To World Class University", Makalah, Seminar meningkatkan Peringkat UMM dalam Webometrics, Malang 24 Agustus 2009. (tidak dipublikasikan)
- Thelwall, M. (2009). "Introduction to webometrics: Quantitative web research for the social sciences." Synthesis lectures on information concepts, retrieval, and services **1**(1): 1-116.
- Zavadskas, E. K. and Z. Turskis (2010). "A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making." Technological and Economic Development of Economy **16**(2): 159-172.

Lampiran 1

1. Contoh Penghitungan Menggunakan Metode *Electree*

a. Normalisasi matriks

$$\text{Rumus : } R_{ij} = \frac{(X_{ij} - X'_{ij})}{(X_{*j} - X'_{*j})}$$

Keterangan :

X_{ij} = nilai data sampel i kriteria j

(i = sample Universitas)

(j = 4 kriteria *Webometrics*)

X_{*j} = nilai tertinggi dalam satu kriteria

X'_{*j} = nilai terendah dalam satu kriteria

Dari tabel pengamatan, akan dilakukan normalisasi data. Berikut contoh normalisasi data sampel ITB.

$$\begin{aligned} R_{ITB} &= \frac{(3729000 - 77360)}{(4703300 - 77360)} \\ &= \frac{3651640}{4625940} = 0.78 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama didapatkan data normalisasi semua sampel.

Berikut disajikan data-datanya:

Tabel data original (metode *Electree*)

No	Nama Universitas	Size (Σ)	Visibility	Rich Files(Σ)	Scholar
1	Institut Teknologi Bandung	3.729.000	158.292	80.861	9.230
2	Universitas Gajah Mada	2.927.700	171.977	24.476	5.620
3	Universitas Indonesia	4.703.300	179.733	23.161	21.000
4	Universitas Padjadjaran	313.000	126.035	31.728	14.900
5	Universitas Gunadarma	2.071.800	36.793	107.720	36.500
6	Universitas Brawijaya	1.219.500	41.896	216.856	13.300
7	Institut Pertanian Bogor	1.861.700	93.645	122.085	15.800
8	Universitas Kristen Petra	2.205.900	22.484	545.220	20.500
9	Universitas Airlangga	3.785.700	94.237	89.440	16.400
10	Universitas Diponegoro	1.324.700	86.434	34.651	25.400
11	Universitas Katolik Atma Jaya	77.360	22.120	15.347	137
12	Universitas Pendidikan Indonesia	263.600	86.743	12.839	3.960
13	Institut Teknologi Sepuluh November	1.208.700	92.128	148.400	4.330
14	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	1.187.740	93.870	12.955	3.690
15	Universitas Sumatera Utara	1.870.400	32.251	82.767	7.160
16	STISI TELKOM	468.570	19.627	15.360	2.080
17	Universitas Esa Unggul	1.122.800	51.114	55.937	2.210
18	Universitas Sriwijaya	1.211.600	23.647	63.058	1.460
19	Universitas Sebelas Maret	989.900	40.774	97.212	24.700
20	Universitas Islam Indonesia	1.337.200	33.471	26.597	1.070
21	Universitas Mercubuana	3.168.300	78.721	97.082	1.240
22	Universitas Nusa Cendana	199.970	29.329	6.504	1.040
23	Universitas Negeri Malang	706.200	64.216	82.870	4.890
24	Universitas Muhammadiyah Surakarta	140.790	25.533	15.880	4.360
25	Universitas Hang Tuah	263.540	9.951	13.968	2.330
26	Universitas Hasanuddin	264.230	24.750	14.061	4.610
27	Universitas Andalas	651.830	18.347	25.365	1.940
28	STMIK Jakarta	896.000	46.788	4.771	4.590
29	Institut Sains dan Teknologi AKPRIND	113.160	4.823	11.265	3.060
30	Universitas Bina Nusantara	573.990	7.361	30.420	79

Tabel data setelah dinormalisasi (metode *Electree*)

No	Universitas	Size	Visibility	Rich Files	Scholar
1	Institut Teknologi Bandung	0.78	0.87	0.14	0.25
2	Universitas Gajah Mada	0.61	0.95	0.03	0.15
3	Universitas Indonesia	1	1	0.03	0.57
4	Universitas Padjadjaran	0.05	0.69	0.04	0.40
5	Universitas Gunadarma	0.43	0.18	0.19	1
6	Universitas Brawijaya	0.24	0.21	0.39	0.36
7	Institut Pertanian Bogor	0.38	0.50	0.21	0.43
8	Universitas Kristen Petra	0.46	0.10	1	0.56
9	Universitas Airlangga	0.80	0.51	0.15	0.44
10	Universitas Diponegoro	0.26	0.46	0.05	0.69
11	Universitas Katolik Atma Jaya	0	0.09	0.01	0.001
12	Universitas Pendidikan Indonesia	0.04	0.46	0.01	0.10
13	Institut Teknologi Sepuluh November	0.24	0.49	0.26	0.11
14	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	0.24	0.50	0.01	0.09
15	Universitas Sumatera Utara	0.38	0.15	0.14	0.19
16	STISI TELKOM	0.08	0.08	0.01	0.05
17	Universitas Esa Unggul	0.22	0.26	0.09	0.05
18	Universitas Sriwijaya	0.24	0.10	0.10	0.03
19	Universitas Sebelas Maret	0.19	0.20	0.17	0.67
20	Universitas Islam Indonesia	0.27	0.16	0.04	0.02
21	Universitas Mercubuana	0.66	0.42	0.17	0.03
22	Universitas Nusa Cendana	0.02	0.14	0.003	0.02
23	Universitas Negeri Malang	0.13	0.33	0.14	0.13
24	Universitas Muhammadiyah Surakarta	0.01	0.11	0.02	0.11
25	Universitas Hang Tuah	0.04	0.02	0.01	0.06
26	Universitas Hasanuddin	0.04	0.11	0.01	0.12
27	Universitas Andalas	0.12	0.07	0.03	0.05
28	STMIK Jakarta	0.17	0.23	0	0.12
29	Institut Sains dan Teknologi AKPRIND	0.007	0	0.01	0.08
30	Universitas Bina Nusantara	0.1	0.01	0.04	0

b. Menentukan *concordance* antar sampel

$$C(i,i') = \sum_j w_j, \text{ di mana } R_{ij} > R_{i'j}$$

Nilai *concordance* diperoleh dari hasil penjumlahan nilai bobot kriteria dengan syarat nilai R_{ij} lebih besar dari $R_{i'j}$.

Bobot *size* = 20 % = 0.2.

Bobot *visibility* 50% = 0,5.

Bobot *rich files* = 15 % = 0,15.

Bobot *scholar* = 15% = 0,15.

Berikut disajikan contoh penghitungan *concordance* antara sampel ITB dengan UGM.

Perlu diingat bahwa penghitungan *concordance* (ITB,UGM) berbeda dengan penghitungan *concordance* (UGM,ITB).

$$C(\text{ITB, UGM}) =$$

	Size (A)	Visibility (B)	Rich Files (C)	Scholar (D)
Institut Teknologi Bandung	0.78	0.87	0.14	0.25
Universitas Gajah Mada	0.61	0.95	0.03	0.15

$$\begin{aligned} C(\text{ITB, UGM}) &= A + C + D \\ &= 0.2 + 0.15 + 0.15 = 0.5 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama didapatkan nilai *concordance* antar sampel ITB dengan sampel lainnya.

c. Menentukan *discordance* antar sample

$$D(i,i') = \sum_j w_j, \text{ di mana } R_{ij} < R_{i'j}$$

Nilai *discordance* merupakan kebalikan dari *concordance*. Nilai *discordance* diperoleh dari hasil penjumlahan nilai bobot kriteria dengan syarat nilai $R_{i'j}$ lebih besar dari R_{ij} .

Bobot *size* = 20 % = 0.2.

Bobot *visibility* 50% = 0,5.

Bobot *rich files* = 15 % = 0,15.

Bobot *scholar* = 15% = 0,15.

Berikut disajikan contoh penghitungan *discordance* antara sampel UNY dengan UGM. Perlu diingat bahwa penghitungan *discordance* (ITB,UGM) berbeda dengan penghitungan *discordance* (UGM,ITB).

$$D(\text{ITB, UGM}) =$$

	Size (A)	Visibility (B)	Rich Files (C)	Scholar (D)
Institut Teknologi Bandung	0.78	0.87	0.14	0.25
Universitas Gajah Mada	0.61	0.95	0.03	0.15

$$\begin{aligned} D(\text{ITB, UGM}) &= B \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama didapatkan nilai *discordance* antar sampel ITB dengan sampel lainnya.

Masing-masing hasil dari *concordance* dan *discordance* dimasukkan ke dalam matriks yang kemudian dilakukan penghitungan nilai masing-masing *concordance* dan *discordance* dengan cara mengurangi nilai jumlah baris dengan nilai jumlah kolom.

Selanjutnya dilakukan perankingan, sampel yang memiliki nilai terbesar dari hasil nilai *concordance* dikurangi nilai *discordance*, akan menempati peringkat pertama.

Tabel hasil perankingan dengan menggunakan metode *Electree* dapat dilihat pada halaman berikutnya.

Tabel hasil perangkingan *Electree*

Sampel	C	D	C – D	Peringkat
ITB	20.5	-20.5	41	3
UGM	17.7	-17.7	35.4	4
UI	22.4	-22.4	44.8	1
UNPAD	10.9	-10.9	21.8	8
GUNADARMA	9.4	-9.4	18.8	9
BRAWIJAYA	7.9	-7.9	15.8	11
Institut Pertanian Bogor	17.1	-17.1	34.2	5
Univ Kristen Petra	2.8	-2.8	5.6	15
Univ Airlangga	21	-21	42	2
UNDIP	11.8	-11.8	23.6	6
Univ Katolik Atma Jaya	-21.45	20.45	-41.9	19
Univ Pendidikan Ind	-1.5	1.5	-3	30
Institut Teknologi 10 Nov Sby	11.4	-11.4	22.8	7
UMY	5.5	-5.5	11	12
USU	2.65	-2.65	5.3	16
STISI TELKOM	-17.45	17.65	-35.1	22
Univ Esa Unggul	1.1	-1.1	2.2	17
Univ Sriwijaya	-8.3	8.3	-16.6	27
Univ Sebelas Maret	5.5	-5.5	11	13
UII	-4.2	5.2	-9.4	28
MERCUBUANA	8.5	-8.5	17	10
Univ Nusa Cendana	-16.55	16.55	-33.1	24
UNM	4.65	-4.65	9.3	14
UMS	-12.3	12.3	-24.6	26
Univ Hang Tuah	-20.65	20.65	-41.3	20
Univ Hasanuddin	-12.55	12.55	-25.1	25
Univ Andalas	-16.95	16.95	-33.9	23
STMIK Jakarta	-3.7	3.7	-7.4	29
IST AKPRIND	-25	24.8	-49.8	18
BINUS	-20.2	20.2	-40.4	21

2. Contoh Penghitungan Menggunakan Metode *Vikor*

a. Normalisasi Data

Pada perhitungan *Vikor* langkah pertama yang dilakukan adalah menormalisasi data dengan menggunakan rumus :

$$R_{ij} = \frac{(X_{*j} - X_{ij})}{(X_{*j} - X'_{*j})}$$

Keterangan :

X_{ij} = Nilai data sampel i kriteria j

(i = sampel)

(j = 4 kriteria *webometrics*)

X^*_j = nilai terbaik dalam satu kriteria

X'_j = nilai terjelek dalam satu kriteria

Dari tabel data pengamatan , akan dilakukan normalisasi data. Berikut ini contoh normalisasi data sampel ITB.

$$\begin{aligned} R_{ITB} &= \frac{(4703300 - 3729000)}{(4703300 - 77360)} \\ &= \frac{974300}{4625940} = 0.21 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama didapatkan data normalisasi semua sampel. Setelah semua data tersebut dinormalisasi, maka langkah berikutnya adalah mengalikan nilai normalisasi tersebut dengan bobot kriteria masing-masing variabel.

Pada halaman berikutnya disajikan data normalisasi semua sampel (normalisasi matriks) serta tabel normalisasi dikalikan dengan bobot kriteria.

Tabel normalisasi data metode *Vikor*

Sampel	Size	Visibility	Rich files	Scholar
ITB	0.21	0.122	0.859	0.748
UGM	0.383	0.044	0.963	0.847
UI	0	0	0.965	0.425
UNPAD	1	0.307	0.95	0.593
GUNADARMA	0.568	0.817	0.809	0
BRAWIJAYA	0.753	0.788	0.607	0.636
Institut Pertanian Bogor	0.614	0.492	0.782	0.568
Univ Kristen Petra	0.539	0.899	0	0.439
Univ Airlangga	0.198	0.488	0.843	0.551
UNDIP	0.73	0.533	0.944	0.304
Univ Katolik Atma Jaya	1	0.901	0.98	0.998
Univ Pendidikan Ind	0.959	0.531	0.985	0.893
Institut Teknologi 10 Nov Sby	0.755	0.5	0.734	0.883
UMY	0.759	0.49	0.984	0.9
USU	0.612	0.843	0.855	0.805
STISI TELKOM	0.915	0.915	0.98	0.945
Univ Esa Unggul	0.774	0.735	0.905	0.941
Univ Sriwijaya	0.754	0.892	0.892	0.962
Univ Sebelas Maret	0.802	0.794	0.828	0.323
UII	0.727	0.836	0.959	0.972
MERCUBUANA	0.331	0.577	0.829	0.968
Univ Nusa Cendana	1	0.859	0.996	0.973
UNM	0.864	0.66	0.855	0.867
UMS	0.986	0.881	0.979	0.882
Univ Hang Tuah	0.959	0.97	0.982	0.938
Univ Hasanuddin	0.959	0.886	0.982	0.875
Univ Andalas	0.875	0.922	0.961	0.948
STMIK Jakarta	0.823	0.76	1	0.876
IST AKPRIND	0.992	1	0.987	0.918
BINUS	0.892	0.985	0.952	1

Tabel normalsasi x bobot kriteria

	Size	Visibility	Rich Files	Scholar
ITB	0.21 x 0.2	0.12 x 0.5	0.85 x 0.15	0.74 x 0.15
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮



Sampel	Size	Visibility	Rich files	Scholar
ITB	0.042	0.061	0.128	0.112
UGM	0.076	0.022	0.144	0.127
UI	0	0	0.144	0.063
UNPAD	0.2	0.153	0.142	0.088
GUNADARMA	0.113	0.408	0.121	0
BRAWIJAYA	0.15	0.394	0.091	0.095
Institut Pertanian Bogor	0.122	0.246	0.117	0.085
Univ Kristen Petra	0.107	0.449	0	0.065
Univ Airlangga	0.039	0.244	0.126	0.082
UNDIP	0.146	0.266	0.141	0.045
Univ Katolik Atma Jaya	0.2	0.45	0.147	0.149
Univ Pendidikan Ind	0.191	0.265	0.147	0.133
Institut Teknologi 10 Nov Sby	0.151	0.25	0.11	0.132
UMY	0.151	0.245	0.147	0.135
USU	0.122	0.421	0.128	0.12
STISI TELKOM	0.183	0.457	0.147	0.141
Univ Esa Unggul	0.154	0.367	0.135	0.141
Univ Sriwijaya	0.15	0.446	0.133	0.144
Univ Sebelas Maret	0.16	0.397	0.124	0.048
UIN	0.145	0.418	0.143	0.145
MERCUBUANA	0.066	0.288	0.124	0.145
Univ Nusa Cendana	0.2	0.429	0.149	0.145
UNM	0.172	0.33	0.128	0.13
UMS	0.197	0.44	0.146	0.132
Univ Hang Tuah	0.191	0.485	0.147	0.14
Univ Hasanuddin	0.191	0.443	0.147	0.131
Univ Andalas	0.175	0.461	0.144	0.142
STMIK Jakarta	0.164	0.38	0.15	0.131
IST AKPRIND	0.198	0.5	0.148	0.137
BINUS	0.178	0.492	0.142	0.15

b. Menghitung S dan R

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \times (R_{ij}), w_j = \text{bobot kriteria}$$

Nilai S didapatkan dari penjumlahan hasil perkalian bobot kriteria dengan data normalisasi pada tiap sampel.

Berikut ini disajikan contoh penghitungan nilai S sampel ITB.

$$\begin{aligned} S_{ITB} &= 0.042 + 0.061 + 0.128 + 0.112 \\ &= 0.343 \end{aligned}$$

$$R_i = \text{Max}_j [w_j \times R_{ij}], \text{ nilai terbesar dari } [w_j \times R_{ij}]$$

Nilai R adalah nilai terbesar dari perkalian bobot kriteria dengan data normalisasi dari tiap sampel.

Nilai R untuk sampel ITB adalah

$$R_{ITB} = 0.128$$

Dengan langkah yang sama diperoleh data nilai S dan R dari semua sampel.

Tabel nilai S dan R dapat dilihat pada halaman berikutnya.

Tabel S dan R

Sampel	Nilai S	Nilai R
ITB	0.343	0.128
UGM	0.369	0.144
UI	0.207	0.144
UNPAD	0.583	0.2
GUNADARMA	0.642	0.408
BRAWIJAYA	0.73	0.394
Institut Pertanian Bogor	0.57	0.246
Univ Kristen Petra	0.621	0.449
Univ Airlangga	0.491	0.244
UNDIP	0.598	0.266
Univ Katolik Atma Jaya	0.946	0.45
Univ Pendidikan Ind	0.736	0.265
Institut Teknologi 10 Nov Sby	0.643	0.25
UMY	0.678	0.245
USU	0.791	0.421
STISI TELKOM	0.928	0.457
Univ Esa Unggul	0.797	0.367
Univ Sriwijaya	0.873	0.446
Univ Sebelas Maret	0.729	0.397
UII	0.851	0.418
MERCUBUANA	0.623	0.288
Univ Nusa Cendana	0.923	0.429
UNM	0.76	0.33
UMS	0.915	0.44
Univ Hang Tuah	0.963	0.485
Univ Hasanuddin	0.912	0.443
Univ Andalas	0.922	0.461
STMIK Jakarta	0.825	0.38
IST AKPRIND	0.983	0.5
BINUS	0.962	0.492

Pada tabel di atas, pada kolom S dan R terdapat nilai data yang dipertebal atau ditandai. Kedua data tersebut masing-masing adalah nilai terbesar dan terkecil dari S dan R.

c. Menghitung indeks Vikor

$$Q_i = \left[\frac{S_i - S'}{S^* - S'} \right] \times v + \left[\frac{R_i - R'}{R^* - R'} \right] \times (1-v)$$

Keterangan :

S' = nilai S terkecil

S^* = nilai S terbesar

R' = nilai R terkecil

R^* = nilai R terbesar

Sampel dengan nilai Q terkecil merupakan sampel terbaik.

Berikut disajikan contoh penghitungan nilai indeks vikor (Q) sampel ITB.

$$\begin{aligned} Q_{ITB} &= \left[\frac{0.343 - 0.207}{0.983 - 0.207} \right] \times 0.5 + \left[\frac{0.128 - 0.128}{0.5 - 0.128} \right] \times (1-0.5) \\ &= 0.087 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama dilakukan penghitungan semua sampel sehingga akan didapatkan semua nilai Q. setelah diketahui semua nilai Q masing-masing sampel dilakukan pemeringkatan yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel peringkat *Vikor*

Sampel	Nilai S	Nilai R	Nilai Q	Peringkat
ITB	0.343	0.128	0.087	2
UGM	0.369	0.144	0.125	3
UI	0.207	0.144	0.021	1
UNPAD	0.583	0.2	0.380	5
GUNADARMA	0.642	0.408	0.656	13
BRAWIJAYA	0.73	0.394	0.693	14
Institut Pertanian Bogor	0.57	0.246	0.391	6
Univ Kristen Petra	0.621	0.449	0.697	15
Univ Airlangga	0.491	0.244	0.337	4
UNDIP	0.598	0.266	0.436	7
Univ Katolik Atma Jaya	0.946	0.45	0.908	26
Univ Pendidikan Ind	0.736	0.265	0.524	11
Institut Teknologi 10 Nov Sby	0.643	0.25	0.443	8
UMY	0.678	0.245	0.46	9
USU	0.791	0.421	0.769	19
STISI TELKOM	0.928	0.457	0.906	25
Univ Esa Unggul	0.797	0.367	0.701	17
Univ Sriwijaya	0.873	0.446	0.856	21
Univ Sebelas Maret	0.729	0.397	0.697	16
UIN	0.851	0.418	0.803	20
MERCUBUANA	0.623	0.288	0.483	10
Univ Nusa Cendana	0.923	0.429	0.865	22
UNM	0.76	0.33	0.627	12
UMS	0.915	0.44	0.875	23
Univ Hang Tuah	0.963	0.485	0.966	28
Univ Hasanuddin	0.912	0.443	0.877	24
Univ Andalas	0.922	0.461	0.907	27
STMIK Jakarta	0.825	0.38	0.736	18
IST AKPRIND	0.983	0.5	1	30
BINUS	0.962	0.492	0.975	29

Sample	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30	jml	
X1		0.5	0.85	0.15	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.15	0	0	0.15	0	0.15	0	0	0	0.3	0	0.15	0	0.15	0	0	0	0	0	0	0	4.25	
X2	0.5	-	0.85	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0	0	0.15	0	0.3	0	0.15	0.15	0.3	0.15	0.35	0	0.15	0	0	0	0	0.15	0	0	0.15	5.65
X3	0.15	0.15	-	0.15	0.3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.3	0	0	0.15	0	0.15	0	0.15	0.15	0.3	0.15	0.15	0	0.15	0	0	0	0.15	0	0	0	0.15	3.3
X4	0.85	0.7	0.85	-	0.5	0.35	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0.35	0.2	0.35	0.2	0.35	0.35	0.5	0.2	0.35	0	0.35	0	0	0	0.2	0.2	0	0.2	9.05	
X5	0.7	0.7	0.7	0.5	-	0.65	0.65	0.35	0.7	0.5	0	0.5	0.65	0.5	0	0	0.5	0	0.5	0	0.7	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	9.8	
X6	0.7	0.7	0.85	0.65	0.35	-	0.85	0.5	0.85	0.85	0	0.5	0.5	0.5	0.2	0	0.5	0	0.15	0.2	0.7	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	10.55	
X7	0.7	0.7	0.85	0.5	0.35	0.15	-	0.5	0.85	0.15	0	0	0.15	0.5	0.2	0	0	0	0.15	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.95	
X8	0.7	0.7	0.85	0.5	0.65	0.5	0.5	-	0.7	0.65	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.65	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0	0.5	0	0	13.1	
X9	0.5	0.5	0.85	0.5	0.3	0.15	0.15	0.3	-	0.15	0	0	0.15	0	0	0	0	0	0.3	0	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
X10	0.85	0.7	0.7	0.5	0.5	0.15	0.85	0.35	0.85	-	0	0.5	0.65	0.5	0.35	0	0.15	0.15	0.15	0.2	0.35	0	0.15	0	0	0	0	0	0	0	8.6	
X11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	0.85	1	0.85	1	0.5	1	1	1	1	1	0.85	1	1	0.35	0.85	0.5	0.85	0.35	0.35	25.3	
X12	1	1	1	1	0.5	0.5	1	0.5	1	0.5	0.15	-	1	0.85	0.5	0.35	0.35	0.35	0.5	0.35	0.35	0	0.5	0.3	0.35	0.5	0.35	0.35	0	0.35	15.45	
X13	0.85	0.85	0.85	0.65	0.35	0.5	0.85	0.5	0.85	0.35	0	0	-	0.5	0.35	0	0	0.2	0.15	0.2	0.2	0	0.15	0.15	0	0.15	0	0.15	0	0	8.8	
X14	1	1	1	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.15	0.15	0.5	-	0.5	0.15	0.15	0.35	0.3	0.35	0.35	0	0.3	0.3	0.15	0.3	0.15	0.15	0	0.15	11.75	
X15	0.85	0.7	0.85	0.65	1	0.8	0.8	0.5	1	0.65	0	0.5	0.65	0.5	-	0	0.5	0	0.8	0.5	0.85	0	0.65	0	0	0	0	0.5	0	0	13.25	
X16	1	1	1	0.8	1	1	1	1	1	1	0.65	0.65	1	0.85	1	-	1	0.85	1	0.85	0.85	0.5	1	0.8	0.15	0.65	0.35	0.85	0.15	0.35	23.3	
X17	1	0.85	0.85	0.65	0.5	0.5	1	0.5	1	0.85	0	0.65	1	0.85	0.5	0	-	0.35	0.3	0.2	0.85	0	0.8	0.15	0.15	0.15	0	0.15	0.15	0	13.95	
X18	1	0.85	0.85	0.65	1	1	1	0.5	1	0.85	0	0.65	0.8	0.65	1	0.15	0.65	-	0.8	0.7	0.85	0.5	0.8	0.65	0.15	0.65	0.15	0.65	0.15	0	18.65	
X19	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.85	0.85	0.35	0.7	0.85	0	0.5	0.85	0.7	0.2	0	0.7	0.2	-	0.2	0.7	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	11.75	
X20	1	0.85	0.85	0.8	1	0.8	1	0.5	1	0.8	0	0.65	0.8	0.65	0.5	0.15	0.8	0.3	0.8	-	1	0	0.8	0.15	0.15	0.15	0.15	0.65	0.15	0.15	16.6	
X21	0.85	0.65	0.85	0.65	0.3	0.3	0.8	0.3	0.85	0.65	0	0.65	0.8	0.65	0.15	0.15	0.15	0.15	0.3	0	-	0	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0	10.25	
X22	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	0.15	1	1	1	1	0.5	1	0.5	1	1	1	1	-	1	0.3	0.5	0.5	0.15	0.85	0.3	0.35	22.6
X23	0.85	0.85	0.85	0.65	0.5	0.5	1	0.5	1	0.85	0	0.5	0.85	0.7	0.5	0	0.2	0.2	0.5	0.2	0.85	0	-	0	0	0	0	0.2	0	0	12.25	
X24	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	0	0.7	0.85	0.7	1	0.2	0.85	0.35	1	0.85	0.85	0.7	1	-	0.2	0.35	0.35	0.85	0	0.35	20.65	
X25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.65	0.85	1	0.85	1	0.85	0.85	0.85	1	0.85	0.85	0.5	1	0.8	-	1	0.85	0.85	0.15	0.35	25.1	
X26	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	0.15	0.7	0.85	0.7	1	0.35	0.85	0.35	1	0.85	0.85	0.5	1	0.65	0.35	-	0.35	0.7	0	0.35	21.05	
X27	1	0.85	0.85	0.8	1	1	1	1	1	1	0.5	0.65	1	0.85	1	0.65	1	0.85	1	0.85	0.85	0.5	1	0.65	0.15	0.65	-	0.85	0.15	0.15	22.8	
X28	1	1	1	0.8	0.5	0.5	1	0.5	1	1	0.15	0.65	0.85	0.85	0.5	0.15	0.85	0.35	0.5	0.35	0.85	0.15	0.8	0.15	0.15	0.3	0.15	-	0.15	0.15	16.35	
X29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.65	1	1	1	1	0.85	0.85	0.85	1	0.85	0.85	0.7	1	1	0.85	1	0.85	0.85	-	0.85	27	
X30	1	0.85	0.85	0.8	1	1	1	1	1	1	0.65	0.65	1	0.85	1	0.65	1	1	1	0.85	1	0.65	1	0.65	0.65	0.65	0.85	0.85	0.15	-	24.6	
jml	24.75	23.35	25.7	19.95	19.2	18.45	23.05	15.9	25	20.4	3.85	13.95	20.2	17.25	15.9	5.85	15.05	10.35	17.25	12.4	18.75	6.05	16.9	8.35	4.45	8.5	5.85	12.65	2	4.4		
LAMPIRAN 2. MATRIKS CONCORDANCE																																

